

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Odjel za informacijsko-komunikacijske tehnologije

Nikola Blažević

INTERNET SVEGA

Završni rad

Pula, rujan 2017.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Odjel za informacijsko-komunikacijske tehnologije

Nikola Blažević

INTERNET SVEGA

Završni rad

JMBAG:0303054285, redoviti student

Studijski smjer: Sveučilišni preddiplomski studij Informatika

Predmet: Softversko inženjerstvo

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Informacijske i komunikacijske znanosti

Znanstvena grana: Informacijski sustavi i informatologija

Mentor: doc. dr. sc. Tihomir Orehovački

Pula, rujan 2017.



IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Nikola Blažević, kandidat za prvostupnika smjera Informatike ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

U Puli, _____, _____ godine



IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, Nikola Blažević dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom Internet svega koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, _____ (datum)

Potpis

Internet svega

Nikola Blažević

Sažetak: Ovaj rad sadrži pojmove interneta svega te pojmove uz koje je vezan. Svi pojmovi su objašnjeni i navedeni su prednosti i nedostaci interneta svega, te je opisana njegova budućnost u gradovima. U radu su navedeni i primjeri gradova gdje se već koristi internet svega.

Ključne riječi: Internet svega, Internet stvari.

Internet of Everything

Abstract: This bachelor thesis contains the concepts of the internet of everything and the terms to which it relates. All the concepts are explained and the advantages and disadvantages of the Internet of everything are all outlined, and its future is described in the cities. The bachelor thesis also lists examples of cities where the internet is already used.

Keywords: Internet of Everything, Internet of Things.

Sadržaj

Popis slika	7
1. Uvod.....	1
2. Internet svega	3
2.1 Vrijednost i mjesto interneta svega u široj slici decentralizacije.....	4
2.1.1 Distribuirana / decentralizirana evolucija	5
2.1.2 Decentralizacija u poslovanju	6
2.2 Povezani uređaji i prioriteti u pristupu interneta svega	6
3. Internet stvari	8
3.1 Primjena interneta stvari.....	10
3.2 Komunikacijski modeli interneta stvari.....	12
3.2.1 Komunikacije uređaja na uređaj.....	12
3.2.2 Komunikacije uređaja na oblak	13
3.2.3 Model uređaja na pristupnik	15
3.2.4 Model dijeljenja krajnjih podataka	16
3.3 Problemi interneta stvari	17
3.3.1 Problem sigurnosti	17
3.3.2 Problem privatnosti	19
3.3.3 Problem interoperabilnosti / standarda.....	20
3.3.4 Problem legalnosti, regularnosti i prava	22
3.3.5 Problem razvojne ekonomije i razvitka.....	22
4. Razlike interneta svega i interneta stvari.....	24
5. Prednosti interneta svega	26
6. Nedostatci interneta svega.....	28
7. Budućnost interneta svega.....	30
7.1 Pametni gradovi.....	30
7.2 Internet svega za gradove	33

7.3 Projekti pametnih gradova.....	33
8. Zaključak.....	36
9. Literatura.....	38

Popis slika

Slika 1. Internet svega (Evans, 2012).....	4
Slika 2. D2D komunikacijski model (Issack, 2017)	13
Slika 3. D2C komunikacijski model (Issack, 2017)	14
Slika 4. D2G model (Issack, 2017)	15
Slika 5. Model dijeljenja krajnjih podataka (Issack, 2017).....	16
Slika 6. Koncept pametnog grada (NEC India, 2015)	32

1. Uvod

Internet svega (eng. Internet of Everything, IoE) je naveden kao jedan od najvažnijih trendova 2015. godine. Internet svega je umrežena veza ljudi, procesa, podataka i stvari. Otvara nove mogućnosti (i rizike) koje voditelji javnog sektora trebaju razmotriti iz više perspektiva: vodstvo javnog sektora, pružanje usluga i reguliranje. Internet svega donosi razne nove sposobnosti, a jedna od najvećih sposobnosti je povezivanje sve većeg broja senzora i aktivatora s predmetima ili stvarima na internetu. Pomoću njih, izvlačimo i analiziramo rastuće količine korisnih podataka, a zatim upotrebljavamo te analize u automatiziranim i ljudskim procesima koji imaju ogroman potencijal u svim sektorima.

Ogromni neiskorišteni potencijal nalazi se u internetu svega, ponajviše zato što je dosta novi trend i dosta je neistražen. Postoji velik broj fizičkih uređaja koji imaju potencijal da se mogu koristiti u internetu svega se još nisu povezali. „Internet svega postao fraza za čitanje koje opisuje dodavanje funkcionalnosti i inteligencije samo na svaki uređaj kako bi im pružio posebne funkcije“ (Yang, 2017).

Internet stvari (eng. Internet of Things, IoT) možemo definirati kao mrežu fizičkih objekata dostupnih putem interneta. Ovi objekti sadrže ugrađenu tehnologiju za interakciju s unutarnjim stanjima ili vanjskim okruženjem. Internet svega unapređuje moć interneta kako bi poboljšao rezultate poslovanja i industrije, te u konačnici poboljšao živote ljudi dodavanjem napretka u internet stvari. Internet stvari se prvi put spominje 1999. godine od strane britanskog tehnološkog pionira Kevin Ashtona. Kako bi opisao sustav u kojem bi se senzori mogli povezati s internetom na objekte u fizičkom svijetu. Devedesetih godina napredak u bežičnoj tehnologiji omogućio je "stroj na stroj" poduzeća i industrijska rješenja da se oprema za praćenje i upravljanje široko rasprostrani.

U okviru interneta stvari ima četiri komunikacijska modela, a to su: komunikacije uređaja na uređaj (eng. Device to Device, D2D), komunikacije uređaja na oblak (eng. Device to Cloud, D2C), model uređaja na pristupnik (eng. Device to Gateway, D2G) i model dijeljenja krajnjih podataka. Svaki od tih modela ima svoj način i karakteristike kako radi i to će detaljno biti opisano kroz ovaj rad.

Postoji konfuzija o razlici između interneta svega i interneta stvari. Razlika počiva u stupovima od kojih se sastoje internet svega ima četiri stupa: ljudi, procesi, podaci i stvari koji se grade na vrhu interneta stvari s jednim stupom: stvari. Glavni koncept koji treba razmotriti, kada se razmišlja o internetu svega i internetu stvari, jest da su „stvari“ fizički objekti. To znači da sve što ima pravi životni vijek, kao što je računalo, mobilni telefon ili pametan sat, može se smatrati kao „stvar“. Način na koji se može vidjeti razlika između interneta stvari i interneta svega je kada se zamisli da je internet stvari kao ekvivalent željezničke pruge, uključujući puteve i veze, dok je internet svega zamišljen kao vlakovi, karte, osoblje, kupci, vremenski uvjeti i tako dalje.

Kao i sve, internet svega ima i svoje prednosti i nedostatke. Internet svega se može koristiti gotovo svugdje te s povezanim uređajima povećava se kvaliteta raznih javnih i privatnih usluga. Također bi se koristio za praćenje imovine i kontrolu zaliha, dostavu i lokaciju, sigurnost, individualno praćenje i očuvanje energije i bio bi dobar za uštedu novca. Ali kao što ima i prednosti tako ima i nedostatke od kojih su tri glavna nedostatka: kršenje privatnosti, pretjerano oslanjanje na tehnologiju i gubitak radnih mjesta. Postoje sigurnosne mjere koje se poduzimaju za zaštitu informacija, ali uvijek postoji mogućnost da hakeri probiju u sustav i ukradu podatke. Pretjeranim oslanjanjem na tehnologiju svakodnevno i donošenjem odluka s informacijama koje tehnologija daje može dovesti do velikih posljedica zato što nijedan sustav nije robustan i bez kvara. Isto tako zbog dosta novih mogućnosti tehnologije dosta ljudi bi bilo zamijenjeno raznim strojevima i bilo bi manjka radnih mjesta.

Internet svega ima jako velik potencijal i on je budućnost koja će povezati sve sa svime. Promijenit će svijet i ljude tako što će svi konstantno biti umreženi jedni s drugima i moći će kontrolirati stvari bez da moraju biti u njihovoj blizini. Internet svega uvest će još puno stvari koje će olakšavati svakodnevicu. Uz veću primjenu interneta svega u gradovima moglo bi se smanjiti zagađivanje, nesreće, zastoji i dr., te bi se mogli povisiti standardi života.

2. Internet svega

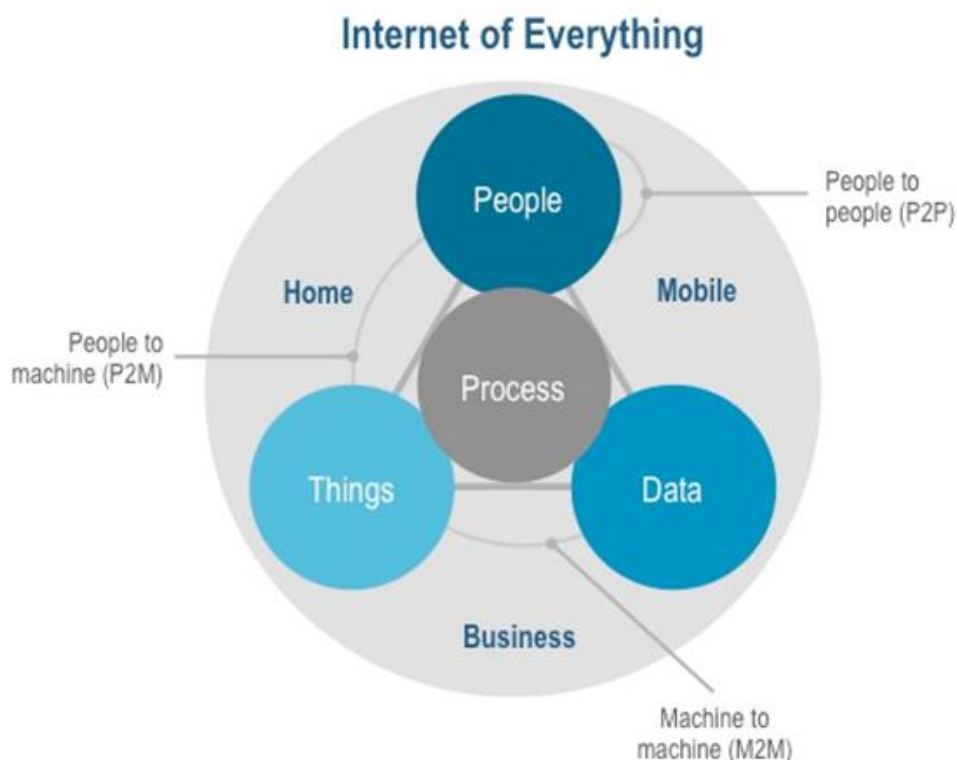
Internet svega okuplja ljude, procese, podatke i stvari kako bi umrežene veze bile relevantnije i korisnije nego ikad prije pretvarajući informacije u događaje koji stvaraju nove mogućnosti, bogatija iskustva i bez presedana ekonomske prilike za tvrtke, pojedince i zemlje. „Broj stvari koje su povezane s internetom eksponencijalno raste“ (Batalla et al., 2013). To je dovelo do definiranja novog koncepta interneta, obično nazvanog internet svega.

Baš kao što je širokopojasna mreža kritički poticaj gospodarskom rastu, socijalnom uključivanju i poboljšanju pružanja javnih usluga tijekom posljednjih nekoliko desetljeća, tako i internet svega stvara mnoge nove mogućnosti (i rizike) koje voditelji javnih odjela trebaju razmotriti. Pored povezivanja ljudi, sposobnost povezivanja sve većeg broja senzora i aktivatora s predmetima ili stvarima na internetu, izvlačenje i analiziranje rastuće količine korisnih podataka, a zatim upotrebljavanje te analize u automatiziranim i ljudskim procesima imaju ogroman potencijal u svim sektorima. Podrazumijeva se, povezivanje i umrežavanje brojnih predmeta koji to trenutno nisu, a koje je moguće opremiti senzorima i odašiljačima, poput kućanskih uređaja, prometnih znakova, mjerača potrošnje energije i tome slično.

Procjenjuje se da 99,4% fizičkih uređaja koji bi jednog dana mogli biti dio interneta svega još uvijek nisu povezani. Predviđa se da će do 2022. u javnom sektoru biti "na kocki" 4,6 bilijuna dolara, koju pokreće "povezivanje nepovezanog" putem interneta svega. Te veze mogu biti ljudi na ljude (eng. People to People, P2P), stroj na ljude (eng. Machine to People, M2P) i stroj na stroj (eng. Machine to Machine, M2M). Internet svega stvara nevjerojatne prilike za organizacije, pojedince, zajednice i zemlje da ostvaruju dramatično veću vrijednost od umreženih veza među ljudima, procesima, podacima i stvarima. Internet svega je sposoban pomoći organizacijama u postizanju mnogih ciljeva javne politike, uključujući povećani gospodarski rast i poboljšanja održivosti okoliša, javne sigurnosti, pružanja državnih usluga i produktivnosti. Te prednosti, naravno, ne dolaze bez troškova i zabrinutosti za javnu politiku (Bradley et al., 2013).

Stupovi interneta svega znače (Banafa, 2016):

- Ljudi - Povezivanje ljudi na relevantnije, vrijedne načine
- Podaci - Pretvaranje podataka u inteligenciju radi donošenja boljih odluka
- Procesi - Isporuka pravih podataka pravoj osobi (ili stroju) u pravo vrijeme
- Stvari - fizički uređaji i objekti povezani s internetom za inteligentno odlučivanje koje se često zove internet stvari



Slika 1. Internet svega (Evans, 2012)

2.1 Vrijednost i mjesto interneta svega u široj slici decentralizacije

Analiza Cisca pokazuje da će većina potencijalne vrijednosti na ulogu (70 posto, ili 3,2 bilijuna dolara) biti specifična za agencije (primjerice povezano obrazovanje, zdravstvo i obrana), dok će 30 posto (1,4 bilijuna dolara) biti upravljano putem agencije za prihvaćanje interneta svega, primjerice pametne zgrade (Bradley et al., 2013).

4.6 bilijuna dolara u vrijednosti za uloge javnog sektora interneta svega ekvivalent je otprilike trećini očekivanog porasta produktivnosti rada civilnog stanovništva do 2022. godine. Produktivnost rada u javnom sektoru širom svijeta povećava se za oko 3 posto svake godine. Dijeljenje civilne vrijednosti koja se generira svake godine očekivanim godišnjim troškovima plaća daje 1 posto godišnjeg poboljšanja. Preostali rast produktivnosti vjerojatno je rezultat povećane obuke i korištenja nepovezanih sredstava. Da bi dobili najveću vrijednost interneta svega, voditelji javnog sektora trebali bi početi transformirati svoje organizacije na temelju ključnih saznanja iz slučajeva uporabe koji pokazuju kako internet svega radi u stvarnom svijetu. U svijetu postoji 350 milijuna javnih zaposlenika, a slučajevi uporabe koji poboljšavaju produktivnost rada su neki od najvećih. Ovo, u kombinaciji s mogućnostima u obrazovanju i sigurnosti, pružalo je glavne globalne prednosti. Za federalne agencije, primjeri korištenja sljedeće generacije radne snage (mobilna suradnja, BYOD, daljinski rad, virtualna radna površina) predstavljaju najveću priliku za ostvarivanje vrijednosti interneta svega (Bradley et al., 2013).

2.1.1 Distribuirana / decentralizirana evolucija

Neki primjeri distribuiranih / decentraliziranih evolucija u kojima se internet svega kontekstno uklapa (I-Scoop, 2016):

- Fog Computing - arhitektura koja koristi jedan ili više suradničkih krajnje korisničkih klijenata ili rubnih uređaja krajnjeg korisnika za obavljanje znatne količine pohrane, komunikacije, kontrole, konfiguracije, mjerenja i upravljanja. Analiza podataka interneta stvari do točke početka, čime se ubrzavaju stvari i oslobađa se bandwidth i drugi resursi u ne distribuiranoj analitici.
- Cybersecurity – udaljava se od tradicionalnog centraliziranog pogleda na decentralizirani pristup pri čemu se sigurnost odvija što bliže krajnjoj točki. Ovo se ne odnosi samo na sigurnost interneta stvari, nego i na cybersecurity budući da je sigurnosni opseg sveprisutan. Zaštita (sigurnost i privatnost prema dizajnu) se događa svugdje gdje je krajnja točka ključna. Objašnjava uspjeh sigurnosti temeljene na oblaku.

- Oblak - U najnovijim tehnologijama u oblaku i računalnoj mreži dolazi i odmak od centraliziranog pogleda prema mrežnim elementima i rubovima. U doba u kojem softver vlada svijetom, mrežnom inteligencijom i virtualizacijom, zajedno ubrizgavanjem definiranog mrežnog softvera, softver okreće mreže i sve njihove komponente u decentraliziranoj, ali centralno upravljivoj stvarnosti. S rubnim računalstvom fokus je na analizi u mreži.
- Prikupljanje dokumenata i podataka - Podaci i informacije su životno čelo digitalne ekonomije. Informacije su ključne za poslovne procese, transakcije, radnike, kupce i samo poslovanje. U prikupljanju dokumenata i podataka odvija se prebacivanje s tradicionalnih centraliziranih pristupa prema distribuiranim ili decentraliziranim modelima za hvatanje i hibridnim pristupima pri čemu tradicionalni način centralne digitalizacije dokumenata na jednom mjestu daje put decentraliziranim modelima.
- Internet stvari - Kod interneta stvari i u nekim drugim aplikacijama, primjerice u financijskoj industriji, vidimo rastuću pozornost za tehnologiju blokiranja. Ovdje je također riječ o decentralizaciji.

2.1.2 Decentralizacija u poslovanju

Decentralizirani način rada, je primjerice kada radimo manje u središnjem uredu i više u pokretu. Organizacije također sve više eksternaliziraju aktivnosti, IT i poslovne procese partnerima kako bi se mogli usredotočiti na svoje temeljne aktivnosti, što opet znači oblik decentralizacije. Takvi razvojni učinci utječu na tehnološke realnosti koje im trebaju omogućiti. Distribuirani ili decentralizirani ne znači da IT, sigurnost i tako dalje ne žele mogućnost središnje vidljivosti i kontrole. Upravo tamo vidimo mnoge evolucije: platforme za centralno upravljanje sa zapravo decentraliziranom stvarnošću (I-Scoop, 2016).

2.2 Povezani uređaji i prioriteti u pristupu interneta svega

Koncept interneta svega je gdje se sve, uključujući procese i podatke, međusobno povezuje u velikoj distribuiranoj mrežnoj stvarnosti. Internet svega jasno stavlja

naglasak na ishode i mnoge moguće promjene u poslovnim modelima, iskorištavajući veliki međusobno povezani prostor. Pogled na internet svega također zahtijeva visoki stupanj standardizacije. Cisco je vrlo aktivan u tijelima i naporima standardizacije. Drugi izazovi za internet svega (i digitalnog gospodarstva općenito) uključuju sigurnost podataka (I-Scoop, 2016).

Plamen Nedeltchev je napisao članak pod nazivom „Internet svega je nova ekonomija“ u kojemu objašnjava svoja gledišta na internet svega. U internetu svega, identitet mora biti izvan konvencionalnosti. Ako je identitet ugrožen, sigurnosni opseg je poražen. Istovremeno, stvaranje jedinstvenog identiteta koji rješava korisnike u fizičkom i virtualnom svijetu i dalje će biti izazov (Nedeltchev, 2015).

3. Internet stvari

Danas postoje oko 1,5 milijardi internetskih računala i više od milijardu mobitela omogućenih internetu. Sadašnji "internet PC-a" krenut će prema internetu stvari u kojem će do 2020. godine biti povezano 50 do 100 milijardi uređaja s internetom. Neke projekcije pokazuju da će iste godine broj mobilnih strojnih sesija biti 30 puta veći od broja mobilnih sesija (Sundmaeker et al., 2010).

O internetu stvari mnogo se razgovara. Internet stvari brzo postaje učvršćenje u nekim industrijama. Tehnologije za transformacijske poslovne aplikacije su lako dostupne i pri ruci. Pojam internet stvari prvi put je 1999. godine koristio britanski tehnološki pionir Kevin Ashton kako bi opisao sustav u kojem bi se senzori mogli povezati s internetom na objekte u fizičkom svijetu. Ashton je skovao pojam kako bi ilustrirao moć povezivanja pomoću RFID (eng. Radio-frequency identification) oznaka koje se koriste u lancima opskrbe za tvrtke s internetom kako bi se brojala i pratila roba bez potrebe za ljudskim intervencijama. Danas je Internet stvari postao popularan pojam za opisivanje scenarija u kojima se povezivanje interneta i računalna sposobnost proširuju na različite objekte, uređaje, senzore i svakodnevne stvari (Rose et al., 2015).

Dok je pojam internet stvari relativno nov, koncept kombiniranja računala i mreža za praćenje i upravljanje uređajima već desetljećima postoji. Kasnih 1970-ih, primjerice, sustavi daljinskog nadzora na električnoj mreži putem telefonskih linija već su bili u komercijalnoj uporabi. Devedesetih godina napredak u bežičnoj tehnologiji omogućio je stroj na stroj poduzeća i industrijska rješenja da se oprema za praćenje i upravljanje široko rasprostrani. Mnogo od tih ranih M2M rješenja, bilo je zasnovano na zatvorenim mrežama i vlastitim ili industrijskim standardima, a ne na internetskom protokolu (eng. Internet Protocol, IP) i internetskim standardima. Korištenje IP-a za povezivanje uređaja koji nisu računala na internet nije nova ideja. Prvi internetski uređaj s omogućenim IP-om je toster koji se mogao uključiti i isključiti preko interneta, bio predstavljen je na internetskoj konferenciji 1990. godine. Tijekom sljedećih nekoliko godina, dosta novih stvari bile su omogućene IP-om. Ti početci pomogli su stvoriti temelje današnjeg interneta stvari (Rose et al., 2015).

Pošto ideja o međusobnom povezivanju uređaja nije nova, logično se je zapitati zašto je internet stvari postao popularna tema tek u današnje vrijeme. Iz široke perspektive, složenost nekoliko tehnologija i tržišnih trendova omogućava povezivanje više manjih uređaja jeftino i jednostavno (Rose et al., 2015):

- Sveprisutna povezanost - niska cijena, velika brzina i sveobuhvatna mrežna povezanost, posebice putem licenciranih i bespravnih bežičnih usluga i tehnologija, čini gotovo sve povezivim.
- Rasprostranjeno usvajanje IP mrežnog povezivanja - IP je postao dominantan globalni standard za umrežavanje, pružajući dobro definiranu i široko implementiranu platformu softvera i alata koji se lako i jeftino mogu ugraditi u veliki broj i vrstu uređaja.
- Ekonomija računalstva – Vođeno industrijskom investicijom u istraživanju, razvoju i proizvodnji, Moore-ov zakon i dalje donosi veću računalnu moć na nižim cjenovnim točkama i manjoj potrošnji energije.
- Minimalizacija - napredak u proizvodnji omogućava najsuvremenije računalne i komunikacijske tehnologije da se ugrade u vrlo male objekte. Zajedno uz veću računalnu ekonomiju, to je potaklo napredovanje malih i jeftinih senzorskih uređaja.
- Napredak u analizi podataka - novi algoritmi i brzi rast u računalnim snagama, pohrani podataka i oblaka omogućavaju agregaciju, korelaciju i analizu velikih količina podataka. Ove velike i dinamične skupove podataka pružaju nove mogućnosti za vađenje informacija i znanja.
- Uspon računalstva u oblaku (eng. Cloud Computing) – Računalstvo u oblaku, koji koristi udaljene, umrežene računalne resurse za obradu, upravljanje i spremanje podataka, omogućuje malim i distribuiranim uređajima interakciju sa snažnim analitičkim i kontrolnim sposobnostima.

Iz te perspektive, internet stvari predstavlja konvergenciju raznih računalnih i online trendova koji se razvijaju već niz desetljeća. Trenutačno širok raspon industrijskih sektora, uključujući automobilsku, zdravstvenu, proizvodnu, kućnu i potrošačku elektroniku, te daleko više, razmatra mogućnost uključivanja tehnologije interneta stvari u svoje proizvode, usluge i operacije (Rose et al., 2015).

3.1 Primjena interneta stvari

Internet stvari ima širok opseg potencijalnih aplikacija koje bi se mogle koristiti u različitim granama industrije. U sljedećoj tablici će se navesti nekoliko primjera u kojima bi internet stvari mogao ostvariti velika poboljšanja u poslovanju:

Primjeri aplikacija interneta stvari		
Korisnik	Opis	Primjer
Čovjek	Uređaji priključeni ili unutar ljudskog tijela	Uređaji za nadzor i održavanje zdravlja i dobrobiti ljudi; Upravljanje bolestima, povećana kondicija, veća produktivnost
Kuće	Građevine gdje čovjek živi	Kućni kontroleri i sigurnosni sustavi
Maloprodajna okruženja	Prostori u kojima se potrošači bave trgovinom	Trgovine, banke, restorani, arene gdje god potrošači žele razmotriti i kupiti; Samoposluživanje, ponude u trgovini, optimizacija inventara
Uredi	Prostori u kojima radi određena skupina ljudi	Upravljanje energijom i sigurnost u uredskim zgradama; Poboljšana produktivnost, uključujući mobilne zaposlenike
Tvornice	Standardizirana produkcijska okruženja	Mjesta s ponavljajućim radnim rutinama, uključujući bolnice i farme; Operativne učinkovitosti, optimiziranja korištenja opreme i inventara
Radilišta	Prilagođena produkcijska okruženja	Rudarstvo, nafta i plin, gradnja; Operativne učinkovitosti, prediktivno održavanje, zdravlje i sigurnost
Vozila	Sustavi unutar pokretnih vozila	Vozila uključujući automobile, kamione, brodove, zrakoplove i vlakove; Održavanje na temelju

		uvjeta, dizajn temeljen na upotrebi, pretprodajna analitika
Gradovi	Urbana sredina	Javni prostori i infrastruktura u urbanim sredinama; Prilagodljiva kontrola prometa, pametni mjerači, praćenje stanja okoliša, upravljanje resursima
Vanjsko korištenje	Van urbanih sredina	Vanjsko korištenje uključuje željezničke pruge, autonomna vozila (izvan urbanih mjesta), navigacije leta; Usmjeravanje u stvarnom vremenu, povezana navigacija, praćenje pošiljaka

Tablica 1. Primjeri aplikacija interneta stvari (Rose et al., 2015).

Mnoge su organizacije razvile svoje vlastite taksonomije i kategorizacije za aplikacije interneta stvari i slučajeve upotrebe. Na primjer, industrijski internet stvari izraz je široko korišten od strane tvrtki i udruga kako bi opisao aplikacije interneta stvari povezane s proizvodnjom dobara i usluga, uključujući proizvodnju i komunalne usluge. Drugi raspravljaju o internetu stvari po vrsti uređaja, kao što su nosivi proizvodi i uređaji. Drugi se još uvijek usredotočuju na internetske proizvode u kontekstu integriranih implementacija temeljenih na lokaciji kao što su „pametne kuće“ ili „pametni gradovi“. Bez obzira na aplikaciju, jasno je da se slučajevi korištenja interneta stvari mogu proširiti na gotovo svaki aspekt našega života. Kako se broj uređaja povezanih s internetom povećava, očekuje se značajno povećanje količine prometa koji generiraju. Na primjer, Cisco procjenjuje da će internetski promet generiran od strane ne-PC uređaja porasti od 40% u 2014. godini na malo manje od 70% u 2019. godini. Također predviđa povećanje broja povezanosti stoj na stroj (uključujući industrijske, kućne, zdravstvene, automobilske i ostale vertikalne internetske objekte) s 24% svih povezanih uređaja 2014. godini na 43% u 2019. godini. Jedna od implikacija ovih trendova je da u sljedećih deset godina bi mogli vidjeti pomak u popularnom pojmu onoga što znači biti na internetu (Rose et al., 2015).

U razmišljanju većine ljudi danas, World Wide Web gotovo je postao sinonim za sam internet. Web tehnologije olakšavaju većinu interakcija između ljudi i sadržaja, čineći ga definicijskom karakteristikom trenutnog iskustva na internetu. Web iskustvo uvelike je obilježeno aktivnim angažmanom korisnika koji preuzimaju i generiraju

sadržaj putem računala i pametnih telefona. Ako projekcije rasta o internetu stvari postanu stvarnost, moći ćemo vidjeti pomak prema više pasivnoj internetskoj interakciji korisnika s predmetima kao što su komponente automobila, kućanski uređaji i uređaji za samo-nadzor. Ti uređaji šalju i primaju podatke u ime korisnika, uz malu ljudsku intervenciju ili čak svjesnost. Internet stvari može prisiliti promjenu mišljenja ako se najčešća interakcija s internetom i podacima dobivenima i razmijenjenima iz te interakcije proizlazi iz pasivnog angažmana s povezanim objektima u širem okruženju. Potencijalna realizacija ovog ishoda je preko povezani svijet koji je dokaz opće namjene internet arhitekture, koja ne postavlja inherentna ograničenja na aplikacije ili usluge koje mogu iskoristiti tehnologiju (Rose et al., 2015).

3.2 Komunikacijski modeli interneta stvari

Iz operativne perspektive, korisno je razmisliti o tome kako se uređaji interneta stvari povezuju i komuniciraju u smislu njihovih tehničkih komunikacijskih modela. U ožujku 2015., Internet Architecture Board (IAB) objavio je smjernicu arhitekturnog dokumenta za umrežavanje pametnih objekata, koji opisuje okvir četiri zajednička komunikacijska modela koji koriste uređaji interneta stvari. Rasprava u nastavku prikazuje ovaj okvir i objašnjava ključne karakteristike svakog modela u okviru (Rose et al., 2015).

3.2.1 Komunikacije uređaja na uređaj

Model komunikacije uređaja na uređaj predstavlja dva ili više uređaja koji se izravno povezuju i međusobno komuniciraju, a ne putem posredničkog aplikacijskog poslužitelja. Ovi uređaji komuniciraju s mnogim vrstama mreža, uključujući IP mreže ili internet. Često, međutim, ti uređaji upotrebljavaju protokole poput Bluetooth-a, Z-Wave ili ZigBee-a da bi uspostavili izravnu komunikaciju između dva ili više uređaja (Rose et al., 2015).

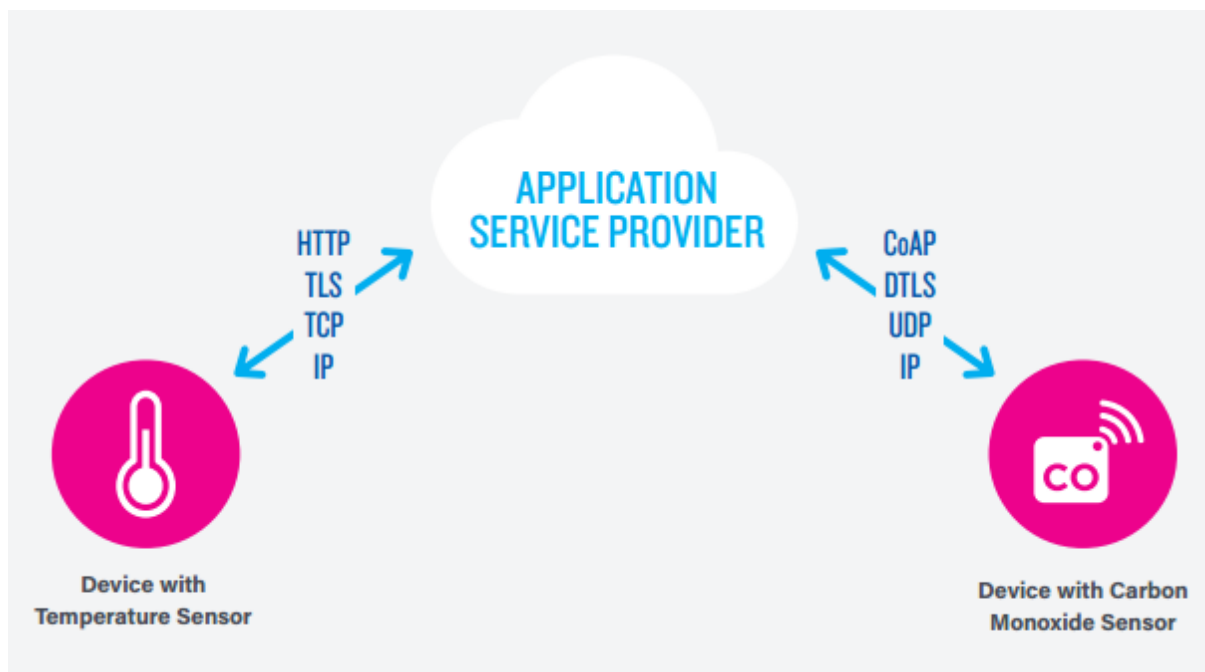


Slika 2. D2D komunikacijski model (Issack, 2017)

Ta mreža omogućuje uređajima koji se pridržavaju određenog komunikacijskog protokola za komuniciranje i razmjenu poruka postizanje njihovih funkcija. Ovaj komunikacijski model obično se koristi u aplikacijama poput sustava kućne automatizacije, koji obično koriste male podatkovne pakete informacija za komunikaciju između uređaja s relativno niskim zahtjevima brzine prijenosa podataka. Uređaji za kućanstvo, kao što su žarulje, prekidači svjetla, termostati i brave vrata normalno šalju malu količinu podataka (npr. Poruka o statusu zaključavanja vrata ili uključivanje svjetlosne naredbe) u scenariju domova za automatizaciju (Rose et al., 2015).

3.2.2 Komunikacije uređaja na oblak

U modelu komunikacije uređaja na oblak, uređaj interneta stvari se povezuje izravno s uslugom internetskog oblaka poput pružatelja aplikacijskih usluga za razmjenu podataka i kontrolu prometa poruka. Ovaj pristup često iskorištava postojeće komunikacijske mehanizme poput tradicionalnih Ethernet ili Wi-Fi veza kako bi uspostavio vezu između uređaja i IP mreže, što se konačno povezuje s uslugom u oblaku (Rose et al., 2015).

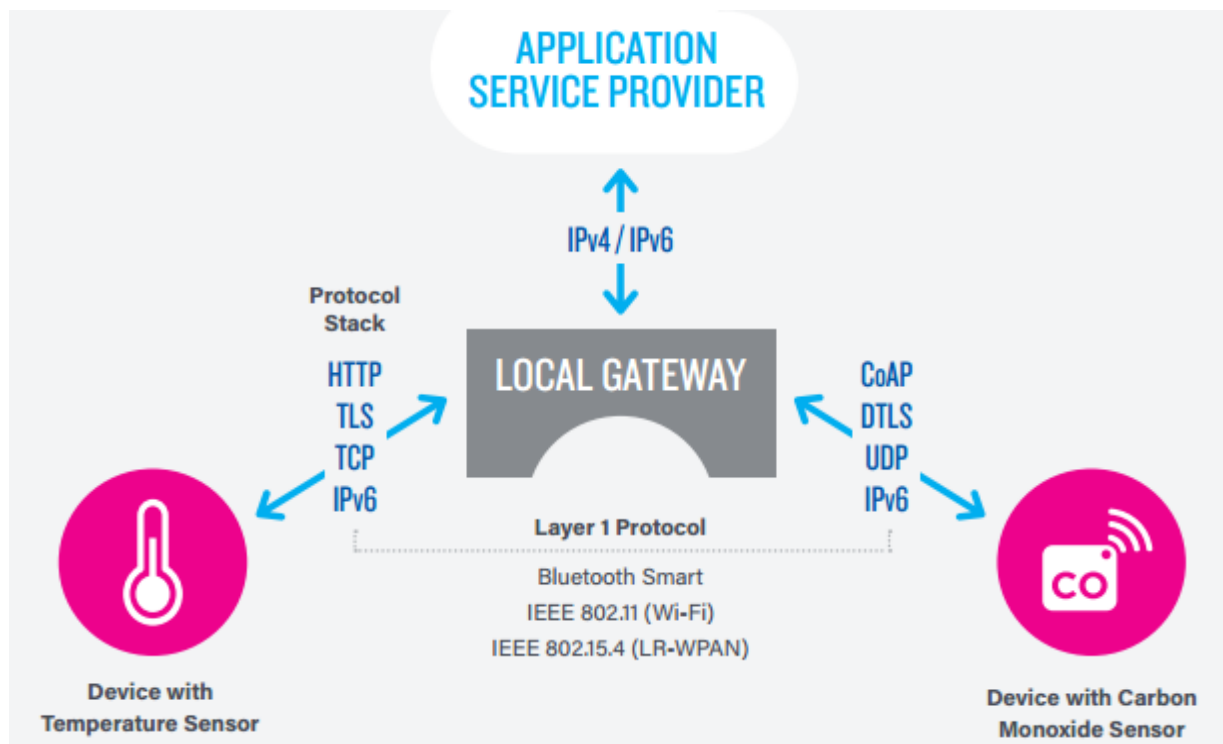


Slika 3. D2C komunikacijski model (Issack, 2017)

Ovaj model komunikacije upotrebljavaju neki popularni uređaji interneta stvari kao što su Nest Labs Learning Termostati i Samsung SmartTV. U slučaju Nest Learning Termostata, uređaj odašilje podatke u bazu podataka oblaka gdje se podaci mogu koristiti za analizu potrošnje energije u kućanstvu. Nadalje, ova oblak veza omogućuje korisniku da dobije daljinski pristup njihovom termostatu putem pametnog telefona ili web sučelja, a također podržava i nadogradnje softvera na termostatu. Slično kao i Samsung SmartTV tehnologija, televizor koristi internetsku vezu za prijenos informacija gledanog sadržaja korisnika Samsungu radi analize i omogućavanja interaktivnih značajki prepoznavanja glasa televizora. Model uređaja putem oblaka dodaje vrijednost krajnjem korisniku proširivanjem mogućnosti uređaja izvan svojih izvornih značajki. Međutim, izazovi interoperabilnosti mogu nastati prilikom pokušaja integracije uređaja različitih proizvođača. Uobičajeno, uređaj i servis za oblak su od istog dobavljača. Ako se između uređaja i usluge oblaka upotrebljavaju vlasnički podatkovni protokoli, vlasnik uređaja ili korisnik može biti povezan s određenom uslugom u oblaku, ograničavajući ili onemogućavajući upotrebu alternativnih pružatelja usluga. To se obično naziva „zaključavanje dobavljača“, pojam koji obuhvaća druge aspekte odnosa s pružateljem, kao što su vlasništvo i pristup podacima. Istodobno, korisnici mogu općenito biti sigurni da se uređaji dizajnirani za određenu platformu mogu integrirati (Rose et al., 2015).

3.2.3 Model uređaja na pristupnik

U modelu uređaja na pristupnik ili uobičajenijim modelom uređaja na aplikacijski sloj (eng. Application Layer Gateway, ALG), uređaj interneta stvari se povezuje putem ALG usluge kao kanal za pristup usluzi oblak.



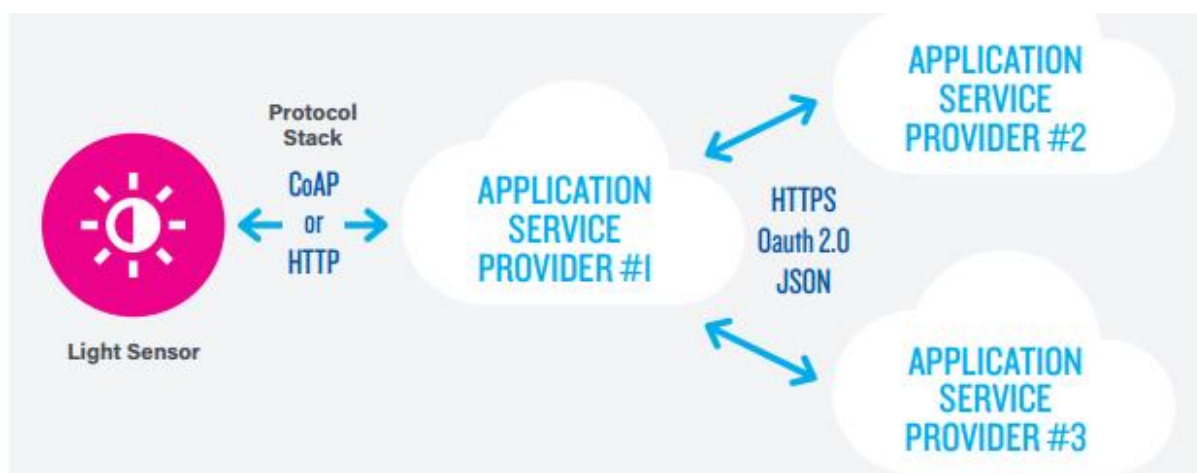
Slika 4. D2G model (Issack, 2017)

Jednostavnije rečeno, to znači da na uređaju na lokalnom pristupniku djeluje aplikacijski softver koji djeluje kao posrednik između uređaja i usluge oblaka, te pruža sigurnost i druge funkcije kao što su prijenos podataka ili protokol. Nekoliko oblika ovog modela nalazi se u potrošačkim uređajima. U mnogim slučajevima, lokalni gateway uređaj je smartphone koji pokreće aplikaciju za komunikaciju s uređajem i prijenos podataka na uslugu oblak. To je često model koji se koristi s popularnim stavkama potrošača kao što su osobni fitness trackeri. Ovi uređaji nemaju izvornu mogućnost izravnog povezivanja s uslugom u oblaku, tako da se često oslanjaju na softver aplikacija za pametne telefone kako bi poslužili kao posredni pristupnik za povezivanje uređaja s fitnessom na oblak. Drugi oblik ovog modela uređaja na pristupnik predstavlja pojavu „hub“ uređaja u kućnim automatskim aplikacijama. To su uređaji koji služe kao lokalni pristupnik između pojedinačnih uređaja za pristup mreži i usluge

oblaka, ali mogu i također premostiti interoperabilne rupe između samih uređaja (Rose et al., 2015).

3.2.4 Model dijeljenja krajnjih podataka

Model dijeljenja krajnjih podataka odnosi se na komunikacijsku arhitekturu koja korisnicima omogućuje izvoz i analizu podataka pametnog objekta iz usluge oblaka u kombinaciji s podacima iz drugih izvora (Rose et al., 2015).



Slika 5. Model dijeljenja krajnjih podataka (Issack, 2017)

Ova arhitektura podržava korisnikovu želju za dodjelu pristupa podacima prenesenim senzorima trećim stranama. Taj je pristup proširenje jedinstvenog komunikacijskog modela uređaja u oblaku, što može dovesti do podatkovnih silosa gdje "uređaji za e-poštu prenose podatke samo jednom pružatelju usluga aplikacije". Arhitektura dijeljenja za krajnje korisnike omogućuje prikupljanje i analizu podataka prikupljenih iz pojedinačnih protoka podataka uređaja interneta stvari. Na primjer, korporativni korisnik koji je zadužen za uredski kompleks bio bi zainteresiran za konsolidaciju i analizu podataka o potrošnji energije i komunalnih usluga koje su stvorili svi senzori i uslužni sustavi interneta stvari omogućeni na internetu u prostorijama. Učinkovita arhitektura dijeljenja krajnjih podataka omogućit će tvrtki da lako pristupi i analizira podatke u oblaku koje proizvodi cijeli spektar uređaja u zgradi. Također, ova vrsta arhitekture olakšava potrebe za prijenosom podataka. Učinkovite arhive za dijeljenje krajnjih podataka korisnicima omogućuju korisnicima da premjeste svoje podatke kada se prebacuju između internetskih usluga. Model dijeljenja krajnjih

podataka sugerira povezivanje usko povezanih usluga s oblakom ili sučelja programera za oblak aplikacije kako bi se postigla interoperabilnost podataka pametnih uređaja smještenih u oblaku. Ovaj model arhitekture je pristup kako bi se postigla interoperabilnost među ovim krajnjim sustavima. Kao što IETF časopis predlaže, "standardni protokoli mogu pomoći, ali nisu dovoljni za uklanjanje podatkovnih silosa jer su potrebni zajednički modeli informacija između dobavljača." Drugim riječima, ovaj komunikacijski model jednako je učinkovit kao i temeljni dizajn sustava interakcije. Arhitekture za dijeljenje podataka krajnjeg kraja ne mogu potpuno nadvladati dizajn zatvorenih sustava (Rose et al., 2015).

3.3 Problemi interneta stvari

Postoji pet tema o kojima se često raspravlja u vezi s internetom stvari. U te teme spadaju: sigurnost, privatnost, interoperabilnost i standard, legalnost, regularnost i prava, i razvojna ekonomija i razvitak (Rose et al., 2015).

3.3.1 Problem sigurnosti

Kada koristite pametne uređaje koji se mogu identificirati putem bežične mreže, mogućnosti i prijetnje mogu proizaći iz proliferacije podataka, dijeljenja podataka i mogućnosti njuškanja putem radija. Odlučivanje o zajedničkoj strategiji i politici budućeg interneta stvari prioritet je za europsku komisiju, koja smatra da svaki sam podatak u svojim dijelovima nije prijetnja, ali bi mogao postati prijetnja kada se zajednice grade putem pristupa bazama podataka tako da se otkrivaju osjetljivi odnosi, što dovodi do mogućeg oštećenja (Guillemin et al., 2009).

Osiguravanje sigurnosti, pouzdanosti, elastičnosti i stabilnosti internetskih aplikacija i usluga ključno je za promicanje povjerenja i upotrebe interneta. Kao korisnici interneta, moramo imati visoku razinu povjerenja da su internet, njegove aplikacije i uređaji povezani s tim aplikacijama dovoljno sigurni za obavljanje vrsta aktivnosti koje želimo učiniti na mreži u odnosu na toleranciju rizika povezanu s tim aktivnostima. Internet stvari ne razlikuje se u tom pogledu, a sigurnost interneta stvari je u osnovi povezana sa sposobnošću korisnika da se pouzdaju u njihovo okruženje. Ako ljudi ne vjeruju da su njihovi povezani uređaji i njihovi podaci sigurni od

zloupotrebe, rezultirat će nevoljkost korištenja interneta. To ima globalne posljedice na elektroničku trgovinu, tehničku inovaciju, slobodu govora i praktički svaki drugi aspekt mrežnih aktivnosti. Osiguravanje sigurnosti u proizvodima i uslugama e-pošte trebao bi se smatrati najvišim prioritetom za taj sektor (Rose et al., 2015).

Kako sve više povezujemo uređaje s internetom, rastu nove mogućnosti iskorištavanja potencijalnih sigurnosnih propusta. Loše osigurani uređaji interneta stvari mogli bi poslužiti kao ulazne točke za internetske napade dopuštajući zlonamjernim osobama da ponovno programiraju uređaj ili uzrokuju kvar. Loše dizajnirani uređaji mogu ostaviti korisničke podatke lakima za krađu ostavljajući tokove podataka nedovoljno zaštićenima. Uređaji koji ne funkcioniraju ili su u kvaru, također mogu stvoriti sigurnosne propuste. Ti su problemi jednako veliki ili veći za male, jeftine i sveprisutne pametne uređaje na internetu stvari kao i za računala koja su tradicionalno bila krajnje točke internetske veze. Konkurentski troškovi i tehnička ograničenja uređaja interneta stvari izazivaju proizvođače da na tim uređajima primjereno oblikuju sigurnosne značajke, potencijalno stvarajući sigurnost i dugoročno održavanje ranjivosti (Rose et al., 2015).

Uz potencijalne nedostatke u dizajnu sigurnosti, samo povećanje broja i prirode uređaja interneta stvari može povećati mogućnosti napada. Kada su povezani s visoko međusobno povezanom prirodom uređaja interneta stvari, svaki slabo osigurani uređaj koji je povezan s internetom potencijalno utječe na sigurnost i otpornost interneta na globalnoj razini, a ne samo na lokalnoj razini. Naša sposobnost da funkcioniramo u našim svakodnevnim aktivnostima bez upotrebe uređaja ili sustava koji su omogućeni putem interneta vjerojatno će se smanjiti u hiper povezanom svijetu. U stvari, teško kupiti neke uređaje koji nisu povezani s internetom jer određeni dobavljači proizvode samo povezane proizvode. Iz dana u dan postajemo sve više povezani i ovisni o uređajima interneta stvari za važne usluge, a mi trebamo uređaje koji su sigurni, priznajući da nijedan uređaj ne može biti apsolutno siguran. Ta povećana razina ovisnosti o uređajima interneta stvari i internetskim uslugama s kojima komuniciraju također povećava puteve za zlonamjernike kako bi dobili pristup uređajima (Rose et al., 2015).

3.3.2 Problem privatnosti

Većina aplikacija koje uključuju ljude zahtijevaju prikupljanje, pohranu i obradu ogromne količine osobnih podataka. Još važnije one će vjerojatno izvući nove značajke iz takvih podataka, uključujući biometrijske identifikatore prikupljene iz ljudskih tijela ili intimne podatke koji prikazuju tjelesne funkcije (aplikacije za zdravlje) ili čak emocije i misli. Stoga, zaštite privatnosti, zaštite podataka i povjerenja smatraju se ključnim za budući razvoj i dizajn takvih aplikacija kao i njihovu regulaciju. Mnogi se boje krajnjoj privatnosti u 21. stoljeću (Michahelles, 2008).

Poštivanje prava i očekivanja privatnosti je sastavan dio osiguranja povjerenja u internet, a također utječe na sposobnost pojedinaca da govore, povezuju i odabiru na smislen način. Ta su prava i očekivanja ponekad uokvirena u smislu etičkog rukovanja podacima, što naglašava važnost poštivanja očekivanja pojedinca o privatnosti i pravednoj upotrebi svojih podataka. Internet stvari može biti izazov za ta tradicionalna očekivanja privatnosti. Internet stvari se često odnosi na veliku mrežu uređaja s omogućenim senzorima za prikupljanje podataka o njihovom okruženju, što često uključuje podatke koji se odnose na ljude. Ovi podaci vjerojatno pružaju pogodnosti vlasniku uređaja, ali često i proizvođaču ili dobavljaču uređaja. Prikupljanje i korištenje podataka interneta stvari postaje razmatranje privatnosti kada pojedinci koji su promatrani putem internetskih uređaja imaju različita očekivanja o privatnosti glede opsega i upotrebe tih podataka od sakupljača podataka (Rose et al., 2015).

Naizgled dobroćudne kombinacije tokova podataka interneta stvari također mogu ugroziti privatnost. Kada se pojedinačni tokovi podataka kombiniraju ili koreliraju, često se više invazivno digitalni portret oslikava od pojedinca nego što se može realizirati iz pojedinačnog toka podataka interneta stvari. Na primjer, korisnikova četkica za zube koja koristi internet stvari može uhvatiti i prenositi neškodljive podatke o navikama zubi. No, ako korisnikov hladnjak izvijesti inventuru hrane koju jede, a njegov uređaj za praćenje tjelesnih aktivnosti izvještava o njegovim podacima o aktivnostima, kombinacija tih tokova podataka mnogo je detaljnija kao i privatni opis općeg zdravlja osobe. Ovaj efekt agregacija podataka može biti osobito moćan u odnosu na uređaje interneta stvari, jer mnogi proizvode dodatne meta podatke poput

vremenskih pečata i informacija o lokaciji, što dodatno povećava specifičnost korisnika (Rose et al., 2015).

U drugim situacijama korisnik ne mora biti svjestan da uređaj interneta stvari prikuplja podatke o pojedincu i potencijalno dijeli s trećim stranama. Ova vrsta prikupljanja podataka postaje sve češća u potrošačkim uređajima poput pametnih televizora i uređaja za videoigre. Te vrste proizvoda imaju prepoznavanje glasa ili vizualne značajke koje kontinuirano slušaju razgovore ili gledaju na aktivnosti u sobi i selektivno prenose te podatke u oblak usluge za obradu, a ponekad uključuju treću stranu. Takve značajke mogu pružiti dobrobit informiranom korisniku, ali mogu predstavljati problem privatnosti za one koji nisu svjesni prisutnosti uređaja i nemaju značajan utjecaj na način na koji se te prikupljene informacije koriste (Rose et al., 2015).

Takvi problemi s privatnošću ključni su za rješavanje jer imaju implikacije na temeljna prava i kolektivnu sposobnost povjerenja u internet. Iz široke perspektive, ljudi prepoznaju da je njihova privatnost inherentno vrijedna i imaju očekivanja o tome koji se podaci prikupljaju o njima i kako druge strane mogu koristiti te podatke. Ovaj opći pojam o privatnosti vrijedi za podatke prikupljene od uređaja interneta stvari, no ti uređaji mogu potkopati korisnikovu mogućnost da izraze i provode postavke privatnosti. Ako korisnici gube povjerenje u internet, jer se njihove postavke privatnosti ne poštuju na internetu stvari, veća vrijednost interneta može se smanjiti (Rose et al., 2015).

3.3.3 Problem interoperabilnosti / standarda

Na tradicionalnom internetu interoperabilnost je najosnovnija temeljna vrijednost. Prvi je zahtjev povezivanja s internetom da povezani sustavi mogu „govoriti istim jezikom“ protokola i kodiranja. Interoperabilnost je toliko temeljna da su rane radionice za dobavljače internetske opreme nazvane Interops, a to je eksplicitni cilj cijelog pomagala za internetske standarde koji se usredotočio na Internet Engineering Task Force (IETF). Interoperabilnost je također kamen temeljac otvorenog interneta. Prepreke namjerno podignute radi sprečavanja razmjene informacija mogu uskratiti korisnicima interneta mogućnost povezivanja, govorenja, dijeljenja i inovacije, što su četiri temeljna načela ISOC-a (Rose et al., 2015).

U potpuno interoperabilnom okruženju bilo koji uređaj interneta stvari mogao bi se povezati s bilo kojim drugim uređajem ili sustavom i razmjenjivati informacije po želji. U praktičnosti, interoperabilnost je složenija. Interoperabilnost između uređaja interneta stvari i sustava se događa u različitim stupnjevima i u različitim slojevima unutar stanja komunikacijskog protokola između uređaja. Nadalje, puna interoperabilnost u svim aspektima tehničkog proizvoda nije uvijek izvediva, nužna ili poželjna, i ako je umjetno nametnuta mogla bi pružiti poteškoće za ulaganja i inovacije. Standardizacija i usvajanje protokola koji određuju ove komunikacijske detalje, uključujući gdje je to optimalno imati standarde. Osim tehničkih aspekata, interoperabilnost ima značajan utjecaj na potencijalni gospodarski učinak interneta stvari. Dobro funkcioniranje i dobro definirana interoperabilnost uređaja može potaknuti inovacije i osigurati učinkovitost za proizvođače uređaja internet stvari, čime se povećava ukupna ekonomska vrijednost tržišta. Nadalje, provedba postojećih standarda i razvoj novih otvorenih standarda po potrebi pomaže smanjivanju prepreka ulasku, olakšavanju novih poslovnih modela i izgradnji ekonomija razmjera. Interoperabilnost je u osnovi vrijedna iz perspektive kako pojedinog korisnika tako i organizacijskog korisnika tih uređaja. Olakšava mogućnost odabira uređaja s najboljim značajkama po najboljoj cijeni i integrira ih kako bi ih zajednički radili. Kupci mogu neodlučno kupovati proizvode i usluge interneta stvari ako postoji integracija nefleksibilnosti, visoka kompleksnost u vlasništvu, zabrinutost zbog uključivanja dobavljača ili straha od zastarijevanja zbog izmijenjenih standarda (Rose et al., 2015).

Standardi trebaju biti osmišljeni tako da podržavaju širok raspon primjena i rješavaju zajedničke zahtjeve iz širokog spektra industrijskih sektora, kao i potreba okoliša, društva i pojedinih građana. Kroz konsenzusne procese koji uključuju više zainteresiranih strana, moguće je razviti standardizirane semantičke modele podataka i ontologije, zajednička sučelja i protokole, koji su prvobitno definirani na apstraktnoj razini, a zatim uz primjere vezanja na specifične višepatformske (eng. Cross platform) i višejezične (eng. Cross language) tehnologije kao što su XML, ASN. 1, web usluge itd. Korištenje semantičkih ontologija i strojno čitljivih kodifikacija trebalo bi pomoći u prevladavanju nejasnoća koja su posljedica ljudske pogreške, razlika i pogrešnog tumačenja zbog različitih ljudskih jezika u raznim područjima svijeta, kao i pomoć pri unakrsnim referenciranjem na dodatne informacije dostupne kroz druge sustave (Guillemin et al., 2009).

3.3.4 Problem legalnosti, regularnosti i prava

Primjena uređaja interneta stvari predstavlja širok raspon izazova i pitanja iz regulatorne i pravne perspektive, što treba promišljeno razmatranje. U nekim slučajevima uređaji interneta stvari stvaraju nove zakonske i regulatorne situacije i zabrinutost zbog građanskih prava koja nisu postojala prije tih uređaja. Nadalje, tehnologija napreduje mnogo brže nego povezana politika i regulatorna okruženja. Podaci prikupljeni pomoću uređaja interneta stvari ne smiju biti ograničeni na slanje preko granica nadležnosti. Ovi uređaji koriste internet za komuniciranje, a internet obuhvaća granice nadležnosti na svim razinama. Uređaji interneta stvari mogu prikupljati podatke o ljudima u jednoj nadležnosti i prenositi te podatke u drugu nadležnost za pohranu ili obradu podataka, često uz vrlo malo ili bez tehničkih zapreka. To može brzo postati pravni problem, na primjer, ako se prikupljeni podaci smatraju osobnim ili osjetljivim podacima i podložni su zakonima o zaštiti podataka u više nadležnosti. Da bi se dodatno kompliciralo, zakoni o zaštiti podataka u nadležnosti gdje se uređaj i nositelj podataka nalaze previše mogu biti nedosljedni ili nespojivi sa zakonima u nadležnosti u kojima se podaci pohranjuju i obrađuju. Ove se situacije opisuju kao prekogranični ili transgranični tokovi podataka, a postavljaju pitanja o zakonskom opsegu propisa koji bi mogli biti primjenjivi (Rose et al., 2015).

3.3.5 Problem razvojne ekonomije i razvitka

Širenje i utjecaj interneta je globalan u prirodi, pružajući prilike i pogodnosti razvijenim i korisnim regijama. Istovremeno, u razvojnim regijama često se ističu izazovi vezani uz implementaciju, razvoj i korištenje tehnologije, uključujući internet. Razumno je očekivati da će isto vrijediti i za potencijalne koristi i izazove povezane s internetom stvari. Iz perspektive načela internetskog društva, smatramo da bi internet trebao biti izvor osnaživanja na globalnoj razini, bez obzira na lokaciju korisnika, regiju ili stanje gospodarskog razvoja, i da niz mogućnosti i načela koji potiču naš rad i uspjeh interneta se primjenjuje globalno. Od rane povijesti interneta, internetska tehnička zajednica, civilno društvo, vladine organizacije i privatna industrija, među ostalima, usmjerene su na mogućnosti i izazove vezane uz internet u zemljama u razvoju. Dakle,

ovo bi također trebalo biti istinito u pogledu mogućnosti i izazova povezanih s internetom stvari (Rose et al., 2015).

4. Razlike interneta svega i interneta stvari

Iako opisuju vrlo slične pojmove, zapravo postoji velika razlika između pojmova interneta svega i interneta stvari. Važno je shvatiti razliku između ta dva pojma ispravno, budući da svatko ulazi u koncept interneta stvari. Čak i ljudi koji imaju tendenciju da ne vole sve stare načine obavljanja stvari se jako upuštaju u internet svega i internet stvari.

Glavni koncept koji treba razmotriti, kada se razmišlja o internetu svega i internetu stvari, jest da su „stvari“ fizički objekti. Što to znači da sve što ima pravi životni vijek, kao što je računalo, mobilni telefon ili pametan sat, može se smatrati kao „stvar“. Jedna od najčešćih misli kada se razmišlja o uređajima povezanim s internetom su predmeti koji se mogu povezati putem internetske veze. Neki ljudi možda čak imaju koncept korištenja interneta svega za čitanje podataka s uređaja. To je, na primjer, umjesto da termostat promijeni temperaturu u kući na temelju naredbi, šalje obavijest korisniku e-poštom ili SMS-om kad god se postigne određena temperatura.

Sve je ovo dobro, ali mora se uzeti u obzir da čak i danas internet kao što znamo nije samo izrađen od fizičkih uređaja. Na primjer, najveća svjetska web stranica Google ne može se smatrati fizičkim entitetom. To vrijedi za usluge koje se svakodnevno mogu koristiti, kao što su DropBox ili Instagram. Ovo je prvi dodatak internetu svega. Usluge koje ne možete pokazati prstom i reći da postoje u ovom fizičkom prostoru.

Internet se sastoji od mnogo više stvari nego samo online usluga koje koristimo. Tu je i činjenica da je internet također sastavljen od tokova podataka koji prolaze između veza. Također se može tvrditi da internet sadrži sve ljude koji su povezani s njim, korisnike.

Internet svega povezuje sve ove zasebne koncepte u jednu cjelinu. Ne radi se samo o dopuštenju međusobnog pričanja uređaja, nego o dopuštenju razgovora gdje se dopušta pričati međusobno s drugima. Na neki način može se vidjeti internet stvari kao ekvivalent željezničke pruge, uključujući puteve i veze, dok je internet svega, vlakovi, karte, osoblje, kupci, vremenski uvjeti i tako dalje.

Kada neki ljudi koriste internet stvari, zapravo govore o internetu svega. Internet svega donosi puno više izazova nego internet stvari. Internet stvari već ima problem sa svime što koristi različita aplikacijska programska sučelja, kako bi mogli međusobno komunicirati. Postoje neki uređaji koji upotrebljavaju iste standarde, ali gotovo svi glavni proizvođači imaju svoje standarde.

S internetom svega, također moraju se razmotriti svi podatci koji prolaze između uređaja. Podaci između jednog uređaja mogu biti u potpuno drugačijem formatu za drugi, što znači da razvojni programeri moraju provoditi vrijeme prevođenja tih tokova podataka. Konkurentski standardi i različiti izvori podataka štetni su za stvaranje budućnosti. Razlog zbog kojeg je internet postao jedna od velikih promjena u ljudskoj povijesti je taj da je sve je počelo s ljudima s različitim skupovima vještina i sklonostima koji su radili na rješavanju problema s kojima su se suočavali svaki dan. Te vrste ljudi teško se međusobno koordiniraju i teško koordiniraju uređaje s konkurentnim standardima i formatima podataka. Ako programer izgradi nešto što koristi DropBox kao pohranu podataka, tada će drugom razvojnom programeru biti teže integrirati svoju uslugu pomoću programa DropBox.

5. Prednosti interneta svega

Postoje mnoge prednosti od uključivanja interneta svega u naše živote, koje svakodnevno mogu pomoći pojedincima, tvrtkama i društvu. Za pojedince ovaj novi koncept može doći u mnoge oblike, uključujući zdravlje, sigurnost, financije i svakodnevno planiranje. Integracija interneta svega u zdravstveni sustav može se pokazati nevjerojatno korisnim za pojedinca i društvo. Čip se može implementirati u svakog pojedinca, omogućujući bolnicama praćenje vitalnih znakova pacijenta kao što bi i sami pacijenti imali prikaz stanja svojega zdravlja. Praćenjem svojih vitalnih znakova, može pomoći ukazati je li nužna ozbiljna procjena ili ne. Uz sve informacije koje su dostupne na internetu, ona također može uplašiti ljude da vjeruju da im je potrebna veća briga nego što je stvarno potrebno. Bolnice se već bore za procjenu i brigu o pacijentima koje imaju. Praćenjem zdravlja pojedinca, omogućit će im da prosuđuju tko treba primarnu pozornost. Internet svega će imati mnoge aplikacije u sektoru zdravstva, uz mogućnost korištenja mobilnog telefona s RFID senzorima kao platformom za praćenje medicinskih parametara i dostave lijekova. Ogromne prednosti trebaju se prvo vidjeti u prevenciji i lakom nadziranju, a drugo u slučaju nesreće i potrebe za brzom dijagnozom (Sundmaecker et al., 2010).

Internet svega može također pomagati ljudima s njihovom osobnom sigurnošću. Postoje sustavi kućne sigurnosti koji omogućuju pojedincima da prate svoje sigurnosne sustave kod kuće putem svojih telefona, uz mogućnost kontrole. Isto tako internet svega će funkcionirati kao alat koji može uštedjeti novac ljudi u svojim kućanstvima. Ako su njihovi kućanski uređaji sposobni komunicirati, mogu raditi na učinkovit način. Konačno, internet svega može pomoći ljudima svojim svakodnevnim planiranjima.

Tvrtke također mogu imati mnoge prednosti s interneta svega. Internet svega može biti koristan u različitim kategorijama, uključujući praćenje imovine i kontrolu zaliha, dostavu i lokaciju, sigurnost, individualno praćenje i očuvanje energije. Kao što je već spomenuto, internet svega omogućuje komunikaciju između stroja i stroja, ljudi i stroja, te ljudi i ljudi.

Implementacija interneta svega u maloprodaji i upravljanje lancem opskrbe ima mnoge prednosti: S RFID opremljenim artiklima i pametnim policama koje prate sadašnju robu u realnom vremenu, trgovac može optimizirati mnoge aplikacije, kao što je automatska provjera prijema robe, praćenje stanja zaliha u stvarnom vremenu ili otkrivanje krađe. Potencijal uštede u maloprodaji je velik. Na primjer, gubici prodaje koji se javljaju kada su police prazne procjenjuju se na 3,9% širom svijeta. Nadalje, podaci iz maloprodajne trgovine mogu se koristiti za optimizaciju logistike cijelog opskrbnog lanca: ako proizvođači znaju podatke o zalihama i prodaji od trgovaca, mogu proizvesti i isporučiti pravu količinu proizvoda, čime se izbjegava prekomjerna proizvodnja i nedovoljna proizvodnja (Sundmaeker, et al., 2010).

Primjer interneta svega bi bile i pametne zgrade koje mogu generirati veliku zaradu snižavanjem operativnih troškova i smanjenjem potrošnje energije kroz integraciju sustava. Kao još jedan primjer kroz jedinstveni sustav signala i senzora, postoje aplikacije koje pretvaraju pametni telefon u daljinski upravljač koji ima moć isključiti svjetla, kontrolirati temperaturu, pa čak i pratiti objekte, kućne ljubimce i ljude. Sve je to moguće zahvaljujući nisko energetsom čvoru, koji povezuje sve signale, adaptore i senzore za okoliš na jedno jednostavno i lako za korištenje sučelje koje se može upravljati izravno s pametnog telefona ili internetskog preglednika.

Poboljšano razumijevanje ljudske pokretljivosti dovelo bi do rapidnog razvijanja pojedinih područja ljudske djelatnosti, kao što je predviđanje širenja bolesti, procjena utjecaja putovanja ljudi na okoliš i urbanističko planiranje (Yang, 2017).

Još jedna prednost interneta svega je sposobnost praćenja pojedinih potrošača i usmjeravanje tih potrošača na temelju podataka koje dobivaju uređaji. Na neki način pruža više personaliziran sustav koji bi mogao potencijalno povećati prodaju i demografiju. Internet svega ima mnoge prednosti prema tvrtkama, pojedincima, potrošačima, okolišu i društvu, ali kao i svaka tehnologija, uvijek postoje posljedice i kontroverze koje se javljaju.

6. Nedostatci interneta svega

Kada se nešto stavlja na internet, uvijek će biti tamo. Naravno, postoje sigurnosne mjere koje se poduzimaju za zaštitu informacija, ali uvijek postoji mogućnost da hakeri probiju u sustav i ukradu podatke. Na primjer, „Anonymous“ je grupa pojedinaca koja je srušila vladine web stranice i objavila povjerljive informacije javnosti. Vlada bi trebala imati najvišu razinu sigurnosti, ali njihov sustav je bio probijen. Stoga, ako su svi naši podaci pohranjeni na internetu, ljudi bi mogli doći do njih, otkrivajući sve o životima pojedinaca. Također, tvrtke mogu zloupotrijebiti informacije za koje im je omogućen pristup. Ovo je česta nezgoda koja se događa unutar tvrtki cijelo vrijeme. Informacije, kao što su podaci prikupljeni i pohranjeni putem interneta, mogu biti neizmjereno korisni za tvrtke.

Pitanja vezana uz privatnost dovode i do pitanja tko će kontrolirati internet svega. Ako postoji samo jedna tvrtka koja bi mogla dovesti do monopola kako bi to štetilo potrošačima i drugim tvrtkama. Ako postoji više tvrtki koje imaju pristup stečenim informacijama, to onda narušava privatnost potrošača.

Još jedan argument protiv interneta svega je preveliko oslanjanje na tehnologiju. Kako je vrijeme napredovalo, naša je trenutna generacija odrasla s lako dostupnim internetom i tehnologijom. Međutim, oslanjajući se na tehnologiju svakodnevno, donošenje odluka s informacijama koje ona daje može dovesti do velikih posljedica. Nijedan sustav nije robustan i bez kvara. Vidimo propuste koji nastaju neprekidno u tehnologiji, a posebno u internetu. Ovisno o tome koliko se koji pojedinac oslanja na dostavljene informacije, može doći do štetnog kvara ako se sustav sruši. Što smo više ovisni o internetu, može se dovesti do potencijalno katastrofalnog događaja ako internet padne.

Jedan od najvećih nedostataka interneta svega bi bio sve veći i veći broj povezivanja koji bi rezultirao gubitkom radnih mjesta. Na primjer, osobe koje procjenjuju oglasni prostor izgubit će posao jer uređaji ne samo da mogu međusobno komunicirati, već ih prenose vlasniku. Danas ima već dosta posla koji je izgubljen zbog automatiziranih strojeva. Ti nedostaci mogu biti u velikoj mjeri kobni za društvo u cjelini, kao i za pojedince i potrošače.

Rudarenje mijenjanih puteva od pojedinaca bila je vruća točka u nedavnim istraživanjima. Osim značajnog utjecaja na analizu ljudske pokretljivosti, vrlo je važno u mnogim područjima, kao što je analiza toka prometa, urbanističko planiranje i preporuka puta. Uobičajeni načini dobivanja ovih podataka uglavnom se temelje na upitnicima koji imaju mnoge nedostatke poput visokih troškova radne snage, niske točnosti i niske stope uzorkovanja (Yang, 2017).

7. Budućnost interneta svega

U 20. stoljeću, samo 1 od 10 ljudi živjelo je u urbanim sredinama. 2008. godine stanovništvo svijeta prešlo je liniju da bude više od 50% urbanog, a predviđa se da će prijeći 75% do 2050. godine. Iako bi to moglo potaknuti gospodarski rast, brzu urbanizaciju teško će naglasiti infrastrukturu u gradovima s obzirom na veće zahtjeve za prijevozom, vodom, energijom, stanovanjem, zdravstvom i dr. S ograničenim resursima, ograničenim proračunima, demografskim pomacima i problemima klimatskih promjena, gradovi će morati strateški koristiti inovativne tehnologije, postići urbanu učinkovitost i poboljšati kvalitetu života, a što je najvažnije, postati ekonomski i ekološki održivima. Pametni gradovi su primjer kako će se koristiti internet svega u budućnosti (Ramachandran, 2014).

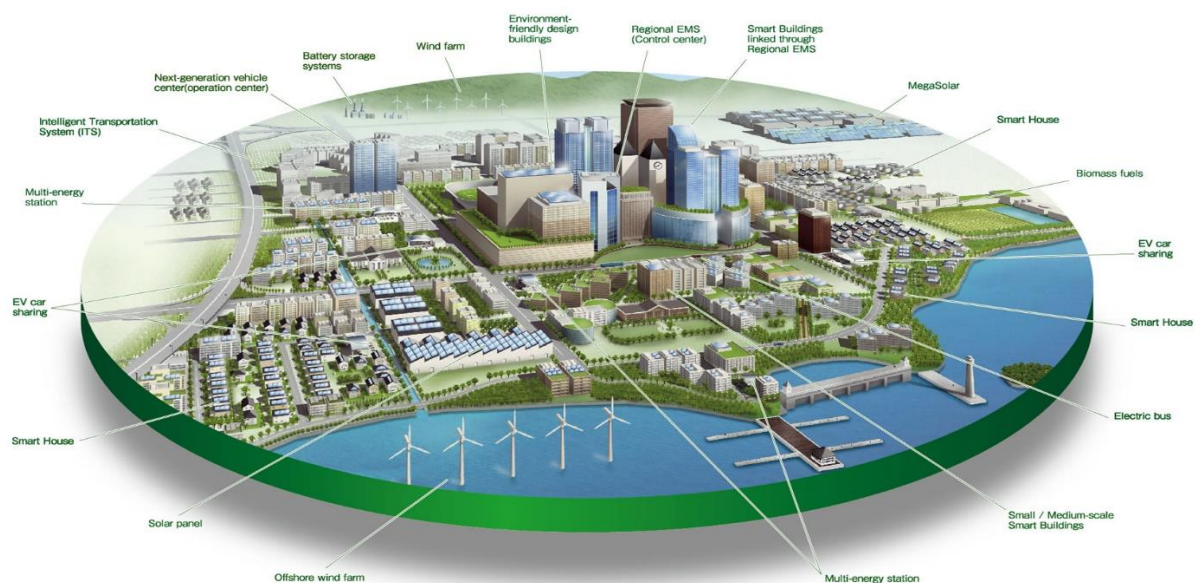
7.1 Pametni gradovi

Ne može se točno odrediti kada grad koji koristi informacijsku i komunikacijsku tehnologiju postaje pametan grad. Međutim, navodila su se neka rješenja koja mogu povećati gradski učinak i kvocijent „pameti“ grada optimiziranjem korištenja prirodnih resursa, poboljšanjem učinkovitosti troška i upravljanjem infrastrukturom koja održava gradove tečnima (Ramachandran, 2014).

Jedna od najvažnijih obilježja koje svaki pametan grad treba imati su (Ramachandran, 2014):

- Energija
 - Inteligentna i vremenski prilagodljiva ulična rasvjeta
 - Pametna mjerila energije u kućama i tvrtkama za reguliranje potrošnje energije
 - Kuće koje hrane bilo koju suvišnu solarnu energiju u pametnu električnu mrežu

- Transport
 - Upravljanje prometom otkrivanjem hitnih ruta i inteligentnim preusmjeravanjem prometa u slučaju nepovoljnih klimatskih uvjeta, nesreća ili zastoja u prometu pomoću pametnih znakova
 - Praćenje vozila i razine pješaka za optimizaciju vožnje, semafora i ugradnje nadzemnih staza
 - Praćenje parkirnih mjesta i pružanje pomoći vozačima u pronalaženju praznih mjesta
- Sigurnost i zaštita
 - Rješenja video nadzora za praćenje razine kriminala
 - Sposobnosti da spriječe ili suzdrže štetu nastalu prirodnim katastrofama
 - Poboljšavaju evakuaciju, policiju, hitnu pomoć, vrijeme odziva vatrogasaca
 - Praćenje vibracija i materijalnih uvjeta u zgradama, mostovima i povijesnim spomenicima
- Otpad
 - Otkrivanje vrste otpada i razine punjenja u spremnicima otpada radi optimizacije ruta i metoda prikupljanja otpada
 - Automatizirano prebacivanje otpada do kompostnih planova u stambenim jedinicama s više stanova
 - Automatizacija postrojenja za odvajanje i obradu otpada
- Voda
 - Otkrivanje propuštanja vode pomoću senzora i varijacija tlaka cijevi, radi popravljivanja starih infrastruktura
 - Praćenje kakvoće vode kako bi se osigurala optimalna razina kemikalija za liječenje vode i otkrivanje nečistoća
 - Pametni vodomjeri za bolje mjerenje razine potrošnje
 - Postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda
- Zrak
 - Praćenje zagađivala i razina zračenja u proizvodnji i u nuklearnim zonama, kako bi se generirala upozorenja o propuštanju loših tvari i spriječilo ugrožavanje zdravlja lokalnih građana
 - Praćenje razine buke u školama, bolnicama i centrima gradova



Slika 6. Koncept pametnog grada (NEC India, 2015)

Urbanizacija, demografske promjene i brz napredak novih tehnologija oblikuju način na koji gradski čelnici stvaraju i isporučuju javne usluge. Ima više ključnih trendova koji potiču potrebu za inovativnim pristupima gradskim operacijama i pružanju usluga. Gradovi su stalno povećanje globalne konkurencije za talente. Kako bi ostali konkurentni, gradovi trebaju privući i zadržati nadarene i kvalificirane radnike. Uzgoj urbanih populacija naglašava gradsku infrastrukturu i resurse. Svaki veliki grad ima zagušenja prometa jer gradovi ne mogu nastaviti s izgradnjom fizičke infrastrukture kako bi zadržali korak s rastućom potražnjom i korištenjem. Odstup klime čini energetska učinkovitost hitnim pitanjem. Odstup klime znači da će gradovima najhladniji dan u godini biti topliji nego bilo koja godina prije 2005. godine. Gradovi moraju pružati usluge koje obuhvaćaju digitalnu podjelu. Očekivanja građana o interakciji s vladinim službama i njihovu pristupu brzo se mijenjaju. Proliferacijska tehnologija jednaka je eksplodirajućim količinama podataka. Sigurnosne snimke s video kamera, transpondera koji prikupljaju cestarine i senzore priključene na mostove, parkirališta, cijevi za vodu, ulična svjetla i otpadne kutije pružaju nove podatke o poslovanju gradova (Clarke, 2013).

Pametni gradovi su budućnost za gradove diljem svijeta. Ti će gradovi koristiti snagu sveprisutnih komunikacijskih mreža, visoko raspodijeljene bežične senzorske tehnologije i inteligentne sustave upravljanja za rješavanje aktualnih i budućih izazova

i stvaranje uzbudljivih novih usluga. Službenici pametnih gradova će biti ključni vizionarski čelnici koji potiču napredak pametnih gradova kroz javno-privatna partnerstva za ulaganje u skalabilne projekte, pametnu regulaciju za povezivanje gradskih zakona s novim digitalnim stvarnostima i klastere inovacija za stvaranje radnih mjesta i živahnih ekonomija (Clarke, 2013).

7.2 Internet svega za gradove

Tradicionalno, gradovi su izgradili infrastrukturne silose kako bi se bavili prometom, energijom, vodom, sigurnošću, otpadom i sličnim potrebama. Također, vertikalna specifična IT rješenja za upravljanje infrastrukturom bila su raspoređena na ubiranje tehnologijske koristi. Međutim, takva neovisna rješenja isključuju mogućnost razmjene informacija, inteligencije i IT resursa u različitim gradskim infrastrukturama, sprečavajući potencijal za mjerenje i održavanje koraka s rastućom urbanom populacijom. U kontekstu pametnih gradova, internet svega će biti kao digitalni sloj za ujedinjenje gradske infrastrukture, njegovih ljudi, stvari i podataka. Internet svega nije jedna tehnologija, nego koncept. Baš kao i internet, internet svega oživjet će kao sustav koji može pružiti usluge pametnog grada, nakon što se ICT hardveri i softverske inteligencije dodaju temeljnoj fizičkoj infrastrukturi kako bi se omogućila P2M i M2M komunikacija (Ramachandran, 2014).

Internet svega se smatra spojem potrošačkog, poslovnog i industrijskog interneta, te tako može omogućiti P2P, P2M i M2M komunikaciju. Internet svega povezuje ljude, podatke, stvari i procese u mrežama od milijardi automatskih veza, za razliku od danas, gdje se pojedinac povezuje s mrežom i međusobno putem osobnih uređaja i društvenih medija za prikupljanje informacija. Ove automatske veze stvorile bi ogromne količine podataka koje, kada se analiziraju i upotrebljavaju inteligentno, mogu omogućiti donošenje odluka u stvarnom vremenu i time imati bezgranične aplikacije uključujući rješenja pametnog grada (Ramachandran, 2014).

7.3 Projekti pametnih gradova

Prema BBC novinskim člancima, IBM je imao oko 2500 projekata pametnih gradova širom svijeta u 2013. godini. Nekoliko vlada s kojima je tvrtka radila, na

inicijativi pametnih gradova, su Dublin (parkiranje), Dubuque (voda), Rio (promet), Singapur (promet), Stockholm (promet) i Kalifornija (promet). Bilo je inicijativa koje su vodili građani i akademske zajednice kao u New Yorku (kišnica / kanalizacija) i Londonu (onečišćenje, vremenske prilike i razine rijeke) gdje je lokalna vlast otvorila gradske podatke javnosti ili projekt Kickstarter Air Quality egg Pachube, koji raspolaže vlastitom mrežom senzora na globalnoj razini, za prikupljanje podataka o kvaliteti zraka. Dok su se početni projekti u postojećim gradovima usredotočili na specifične aplikacije, novi gradovi uspješno su testirali i implementirali sveobuhvatnija rješenja pametnih gradova. Tijekom godina, infrastruktura je postala pametnija u postojećim gradovima, jer je već neko vrijeme u nekim većim gradovima širom svijeta kao što su: Barcelona, Kopenhagen, Beč, Pariz, Chicago, New York, San Francisco, Philadelphia, Boston, Dublin, London, Amsterdam, Rio de Janeiro, Sofija, Singapur, Hong Kong itd. (Ramachandran, 2014).

U Aziji i Bliskom istoku bilo je nekoliko zelenih (eng. Greenfield) projekata, s kojima su Songdo u Južnoj Koreji i Masdar u Ujedinjenim Arapskim Emiratima najpoznatiji primjeri. U takvim zelenim projektima planirana je izgradnja ICT infrastrukture u izgradnju grada od samog početka, omogućujući integriranje sustava. Radovi su u tijeku od 2004. godine, na projektu od 35 milijuna dolara, nazvanom Songdo internacionalni poslovni okrug (eng. Songdo International Business District). 1500 jutara novog grada u Južnoj Koreji usmjeren na smještaj 15.000 pametnih kuća, 65.000 stanovnika i 300.000 putnika do 2018. godine. Grad ima pneumatski sustav koji kanalizira smeće u postrojenje za proizvodnju električne energije i ICT infrastrukturu koja omogućuje bolji nadzor potrošnje energije, prometa, vode i otpada. Do sada, s 33.000 stanovnika, korištenje kapitalne energije u Songdou u prosjeku je 40% niže od bilo kojeg postojećeg grada usporedivih razmjera. U takvim privatnim projektima, dostupnost će biti ključna za pametne gradove koji će biti društveno prihvaćeni i postati norma (Ramachandran, 2014).

Masdar je grad u Ujedinjenim Arapskim Emiratima, koji se smatra da je prvi samoodrživi grad na svijetu, koji je pokazao da gradovi mogu biti održivi čak i u uvjetima okoliša kao što je pustinja. Gradom upravlja vlada Abu Dhabija putem podružnice i ima zelene obrazovne i poslovne četvrti s električnim vozilima bez vozača, smanjenu potražnju za klimatizacijom i senzorima pokreta. Ipak, došlo je do dosta

velikog problema zbog slabe naseljenosti koja je izazvana slabom pristupačnošću kuća i stanova zbog njihove cijene (Ramachandran, 2014).

8. Zaključak

Internet svega je novi trend koji okuplja ljude, procese, podatke i stvari. Dosta je nepoznat među ljudima, ali ima jako velik potencijal s puno novih mogućnosti kao i rizika. Do sada je jako mali broj uređaja povezan s internetom svega. Čak 99,4% fizičkih uređaja koji bi jednog dana mogli biti dio interneta svega još uvijek nisu povezani. Internet svega je jedna velika poslovna prilika koja će u javnom sektoru do 2022. godine generirati 4,6 bilijuna dolara. Postoji tri tipa veze kod interneta svega, a to su: ljudi na ljude, stroj na ljude i stroj na stroj. Distribuirane / decentralizirane evolucije u kojima se internet svega kontekstno uklapa su: Fog Computing, cybersecurity, oblak, prikupljanje dokumenata i podataka i internet stvari.

Internet stvari je pojam koji postoji već nekoliko desetljeća. Njegov razvoj je ubrzan pojavljivanjem bežične tehnologije koja je omogućila M2M poduzeća i industrijska rješenja da se oprema za praćenje i upravljanje široko rasprostrani. Tehnologija i tržišni trendovi koji omogućavaju povezivanje više manjih uređaja jeftino i jednostavno su: sveprisutna povezanost, rasprostranjeno usvajanje IP mrežnog povezivanja, ekonomija računalstva, minimalizacija, napredak u analizi podataka, uspon računalstva u oblaku. Internet stvari ima širok opseg potencijalnih aplikacija koje bi se mogle koristiti u različitim granama industrije. Kako se povećava broj uređaja interneta stvari tako raste i količina prometa od interneta stvari. U komunikacijske modele interneta stvari spadaju: komunikacije uređaja na uređaj, komunikacije uređaja na oblak, model uređaja na pristupnik, model dijeljenja krajnjih podataka. Postoje i problemi kod interneta stvari, a najčešće se spominje njih pet. Tih pet problema su: sigurnost, privatnost, interoperabilnost i standard, legalnost, regularnost i prava, i razvojna ekonomija i razvitak.

Internet svega i internet stvari dva su dosta slična pojma koji se često znaju zamijeniti, ali su zapravo dosta drugačiji. Internet stvari radi pomoću „stvari“ tj. fizičkih objekata dok internet svega radi tako da povezuje i više od samih uređaja. Internet svega povezuje i ljude sa strojevima, kao i ljude s ljudima. U tom slučaju ljudi mogu kontrolirati neke uređaje koji pitaju same ljude što žele da se napravi. Kako bi bilo lakše napraviti budućnost s internetom svega, trebalo bi koristiti što više istih standarda.

Postoje i prednosti i nedostaci kod interneta svega. Internet svega može doći u mnoge oblike, uključujući zdravlje, sigurnost, financije i svakodnevno planiranje kako bi pomogao korisnicima. Također može uštedjeti velike količine novca u kućanstvima. Isto tako i tvrtke mogu imati velike prednosti od korištenja interneta svega.

Tri glavna problema koja prate internet svega su kršenje privatnosti, pretjerano oslanjanje na tehnologiju i gubitak radnih mjesta. Ako postoji samo jedna tvrtka koja bi mogla dovesti do monopola kako bi to štetilo potrošačima i drugim tvrtkama. Ljudi u današnje vrijeme se previše oslanjaju na tehnologiju, tako da ako dođe do nekakvog kvara na uređajima moglo bi doći do većih posljedica. Jedan od najvećih nedostataka je gubitak radnih mjesta, a nastaje zato što uređaji postaju dovoljno dobro napravljeni da lako mogu zamijeniti ljude i uštedjeti novac poslodavcima.

U prošlom stoljeću samo 1 od 10 ljudi živjelo je u urbanim sredinama, dok u današnje vrijeme više od 50% ljudi više nije na selima. Pošto se urbane sredine popunjavaju, povećavaju se i zahtjevi za prijevozom, vodom, energijom, stanovanjem, zdravstvom i dr. Primjer za rješavanje problema urbanih sredina su pametni gradovi. Jedna od najvažnijih obilježja koje svaki pametan grad treba imati su: energija, transport, sigurnost i zaštita, otpad, voda i zrak. Postoji više projekata pametnih gradova u svijetu kao što je Dublin (parkiranje) ili London (onečišćenje, vremenske prilike i razine rijeke) te još mnogi drugi. Postoji i nekoliko zelenih projekata gdje su se pametni gradovi radili od nule, kao novi gradovi, a jedni od njih su Songdo iz Južne Koreje i Masdar iz Ujedinjenih Arapskih Emirata.

U ovome završnom radu navedene su jedne od najvažnijih tema interneta svega, te su te teme detaljno opisane. Dani su primjeri kako bi se lakše shvatili neki pojmovi. U današnje vrijeme internet svega još nije toliko popularan, ali kroz nekoliko desetljeća bit će nezamjenjiv i gotovo sve i svi će ga koristiti u svakodnevnom životu.

9. Literatura

1. Banafa A. (2016), The Internet of Everything (IoE), Dostupno na: (<https://www.bbvaopenmind.com/en/the-internet-of-everything-ioe/>), [Pristupljeno: 05.08.2017].
2. Batalla J.M. et al. (2013), Beyond the Internet of Things: Everything Interconnected, Izdavač: Springer, [Pristupljeno: 30.08.2017].
3. Bradley J.M. et al. (2013), The Internet of Everything Global Public Sector Economic Analysis, Dostupno na: (http://internetofeverything.cisco.com/sites/default/files/docs/en/ioe_value_at_sake_public_sector%20analysis_faq_121913final.pdf), [Pristupljeno: 06.08.2017].
4. Bradley J. et al. (2013), Internet of Everything: A \$4.6 Trillion Public-Sector Opportunity, Dostupno na: (http://internetofeverything.cisco.com/sites/default/files/docs/en/ioe_public_sector_vas_white%20paper_121913final.pdf), [Pristupljeno: 06.08.2017].
5. Clarke R.Y. (2013), Smart Cities and the Internet of Everything: The Foundation for Delivering Next-Generation Citizen Services, IDC Government Insights. (http://119.15.167.84:8080/share/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/q9lj_C2XQhS0EISMm-jJnA/content/GI243955.pdf) [Pristupljeno: 29.08.2017].
6. Evans D. (2012), How the Internet of Everything Will Change the World for the Better, Dostupno na: (<https://blogs.cisco.com/digital/how-the-internet-of-everything-will-change-the-worldfor-the-better-infographic>), [Pristupljeno: 10.09.2017].
7. Guillemin P. et al. (2009), Internet of Things Strategic Research Roadmap, [Pristupljeno: 30.08.2017].

8. Issack S. (2017), Internet of Things, Dostupno na:
(<http://www.supinfo.com/articles/single/4235-internet-of-things>), [Pristupljeno: 10.09.2017].
9. I-Scoop (2016), What the Internet of Everything really is – a deep dive,
Dostupno na: (<https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/internet-of-everything>), [Pristupljeno: 05.08.2017].
10. Michahelles F. (2008), Adjunct Proceedings First International Conference on
The Internet of Things, [Pristupljeno: 30.08.2017].
11. NEC India (2015), Smart Cities: Shaping India's Future, Smart City Concept In
India, Dostupno na: (http://in.nec.com/en_IN/blog/smart-cities-shaping-indias-future.html), [Pristupljeno: 10.09.2017].
12. Nedeltchev P. (2015), The Internet of Everything is the New Economy,
Dostupno na:
(https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise/cisco-on-cisco/Cisco_IT_Trends_IoE_Is_the_New_Economy.html), [Pristupljeno: 07.08.2017].
13. Ramachandran B. (2014), Are smart cities becoming a reality with Internet of
Everything, Dostupno na: (<https://connectedtechnbiz.wordpress.com/tag/p2m>),
[Pristupljeno: 09.08.2017].
14. Rose K. et al. (2015), The Internet of Things: An Overview, Dostupno na:
(https://www.internetsociety.org/sites/default/files/ISOC-IoT-Overview-20151014_0.pdf), [Pristupljeno: 07.08.2017].
15. Sundmaeker H. et al. (2010), Vision and Challenges for Realising the Internet
of Things, Izdavač: European Commission - Information Society and Media,
[Pristupljeno: 30.08.2017].

16. Yang L.T. (2017), Internet of Everything, Izdavač: Mobile Information Systems, [Pristupljeno: 30.08.2017].