

PRIMENA INTERNET INTELIGENTNIH UREĐAJA U UNAPREĐENJU MALOPRODAJE IMPLEMENTATION OF INTERNET OF THINGS IN RETAIL DEVELOPMENT

Ivana Tomanović

REZIME: Internet inteligentnih uređaja (Internet of Things - IoT) predstavlja jednu od ključnih tehnologija digitalne transformacije, kako poslovanja, tako i društva na globalnom nivou. Broj povezanih "stvari" u ukupnoj instaliranoj IoT bazi širom sveta rapidno raste. U prilog tome govori i predviđanje kompanije Gartner po kojem će do 2020. godine biti preko 20 milijardi povezanih Internet stvari u upotrebi. Predmet istraživanja ovog rada je razvoj modela primene Internet inteligentnih uređaja u maloprodaji, dok je cilj ukazivanje na moguća unapređenja poslovanja maloprodajne kompanije upotrebom savremene IoT tehnologije, konkretno bikon (Bluetooth Low Energy - BLE) tehnologije, kroz implementaciju predloženog modela. Kao poslovni model korišćena je jedna od najvećih domaćih maloprodajnih kompanija, u kojoj se potencijalnom primenom IoT modela želi postići unapređenje loyalty programa, unapređenje baze podataka o kupcima i stvaranje komercijalnog efekta. Osmišljen je koncept projekta, neophodni preduslovi za implementaciju, kao i logička arhitektura klijentske aplikacije. Kao krajnji zaključak sprovedenog istraživanja nameće se neophodnost primene Big Data analitike koja će doprineti donošenju kvalitetnih menadžerskih odluka, usmerenih ka unapređenju maloprodajnog poslovanja (povećanje broja lojalnih kupaca, optimizacija poslovanja, stvaranje izvora dodatne vrednosti).

KLJUČNE REČI: Internet inteligentnih uređaja, bikon, BLE tehnologija, maloprodaja

ABSTRACT: Internet of Things (IoT) represents one of the key global digital communication technologies, either in business as well in society. The number of connected "things" in the total installed IoT base is growing rapidly worldwide. In support of this, Gartner predicts that by 2020 there will be in use more than 20 billion connected Internet of things. The subject of this paper is development of application model of Internet of Things in retail, while the main goal is to point out possible improvements to the retail business using modern IoT technology, specifically beacon (Bluetooth Low Energy - BLE) technology, through the implementation of the proposed model. As a business model, one of the largest domestic retail companies is used, in which the potential application of the IoT model aims to achieve the improvement of the loyalty program, the improvement of the customer database and the creation of a commercial effect. The concept of the project is designed, the necessary prerequisites for implementation, as well as the logical architecture of the client application. As the final conclusion of the conducted research, it is necessary to apply Big Data analytics which will contribute to making quality managerial decisions aimed at improving retail business (increasing the number of loyal customer, optimizing the business, creating the source of additional value).

KEY WORDS: Internet of Things (IoT), beacon, BLE technology, retail

UVOD

Internet stvari su deo novog vremena, savremenih tehnologija, koje kompanijama pružaju mogućnost da smanje troškove, povećaju prihode i transformišu poslovanje, otkrivaju nove vrednosti, kreiraju nove servise i oblasti poslovanja.

Primenom IoT tehnologije u maloprodaji, promenjen je pristup potrošačima, proizvodima i uslugama. Razvoj tehnologije i pametnih uređaja, koji međusobno komuniciraju, omogućio je da se potrebe potrošača unapred predvide i u skladu sa tim kreiraju rešenja koja će ih zadovoljiti, što uslovljava i prilagođavanje poslovanja novom poslovnom okruženju.

IoT u maloprodaji generiše ogromne količine podataka, kompanije moraju primeniti *Big Data* analitiku na najbolji mogući način, zarad otkrivanja i rešavanja poslovnih problema.

1. INTERNET INTELIGENTNIH UREĐAJA

Povezivanjem stvari na Internet u svrhu praćenja njihovih fizičkih stanja i komunikacije s drugim stvarima i ljudima, nastao je koncept Internet stvari. Termin "stvari" podrazumeva bilo kakve fizičke objekte, poput različitih tipova uređaja, vozila, infrastrukturnih elemenata i sl. povezanih na mrežu, čineći ih "pametnim". Digitalna prezentacija povezanih stvari deli informacije preko Interneta i pomaže ljudima kroz unapre-

ređenje poslovnih procesa ili poboljšanje kvaliteta života, bilo da se radi o pametnim kućama, pametnoj energetici, industriji, logistici, maloprodaji i sl. Smatra se da je koncept postao popularan krajem 1990-tih i da je termin "Internet stvari" 1999. godine prvi upotrebio Kevin Ashton, jedan od osnivača centra za Auto-ID tehnologiju na MIT-u (Massachusetts Institute of Technology, USA).

Internet inteligentnih uređaja procenjen je kao jedan od tehnoloških megatrendova u usponu (Burton & Willis, 2014). U kombinaciji sa sveprisutnim pametnim mobilnim uređajima, otvaraju se brojna područja primene: pametni gradovi, pametni domovi, sistem zdravstva, transport, industrijska automatizacija, maloprodaja (Al Fuqaha et al. 2015; Chen et al. 2014). Tehnološki razvoj je doveo do smanjenja troškova IoT tehnologija, unapređenih mogućnosti uređaja, korišćenja *Cloud* servisa, interoperabilnosti tehnologija i unapređenja sigurnosti i privatnosti (Al Fuqaha et al. 2015; Kambies et al. 2016). Time se prevazilaze tehnološke, organizacione i finansijske barijere za širenje primene IoT u drugim delatnostima. Osnovno očekivanje od aktiviranja inteligentnih uređaja i okruženja, vezano je za mogućnost personalizovane, interaktivne, relevantne komunikacije u realnom vremenu i odgovarajućem kontekstu sa potrošačima i kupcima, sa ciljem uticaja na kupovno ponašanje, donošenje kupovnih odluka u ciklusu kupovine i unapređenje kupovnog iskustva (Shankar et al. 2016). Istovremeno, inteligentni uređaji

moгу da unaprede logistiku i infrastrukturu u cilju efikasnijeg maloprodajnog poslovanja i upravljanja maloprodajnim objektima (Fong, Fang & Luo 2015; Kasznik, 2015; Zhou, Alexandre-Bailly & Piramuthu, 2016; Gnimpieba et al. 2015).

Gartner predviđa (“Gartner”, 2017) da će u 2017. godini biti 8,4 milijardi povezanih uređaja u upotrebi širom sveta, što je povećanje od 31% u odnosu na 2016. godinu. Broj povezanih stvari će do 2020. godine dostići cifru od 20,4 milijardi. Kada se gleda po regionima, Velika Britanija, Severna Amerika i Zapadna Evropa će biti vodeći u pogledu upotrebe povezanih uređaja, a ova tri regiona zajedno će predstavljati 67% ukupne baze instaliranih Internet stvari u 2017. godini. Potrošački segment je najveći korisnik povezanih stvari sa 5,2 milijarde jedinica u 2017. godini, što predstavlja 63% ukupnog broja aplikacija za IoT u upotrebi (“Gartner”, 2017). Pored automobilskih sistema, aplikacija koju će potrošači najviše koristiti biće pametna televizija, dok će pametna električna brojlja i komercijalne sigurnosne kamere biti većinom u upotrebi preduzeća.

Potrošači kupuju više uređaja, ali preduzeća troše više novca. IoT poslovna potrošnja predstavlja 57% ukupne IoT potrošnje u 2017. godini. U 2017. godini, u smislu troškova hardvera, korišćenje povezanih stvari među kompanijama će dostići 964 milijardi dolara (“Gartner”, 2017). Potrošačke aplikacije će u 2017. godini iznositi 725 milijardi dolara. Do 2020. godine troškovi hardvera iz oba segmenta dostižu skoro 3 milijarde dolara.

Gartnerova metodologija *Hype Cycle of IoT* pruža grafički prikaz zrelosti, usvajanja i poslovne primene IoT. Gartnerov *Hype Cycle of IoT* za 2016. godinu fokusiran je na kritična pitanja za preduzeća koja implementiraju IoT projekte, izazove stvaranja prilagođenih IoT proizvoda i pripreme za integraciju IoT proizvoda od strane drugih poslovnih jedinica (Slika 1).

Prema Gartneru IoT će pomoći digitalnim transformacijama, ali je potrebno 5 do 10 godina da bi postao u potpunosti prihvaćen. Definirano je sedam tehnologija koje podržavaju IoT: *Data Federation*/Alati za virtualizaciju, IoT *Edge* arhitektura, IoT integracija, IoT usluge, *Low-Cost Development Boards*, *Machine Learning* i *MDM Product Data* (“Gartner”, 2016).

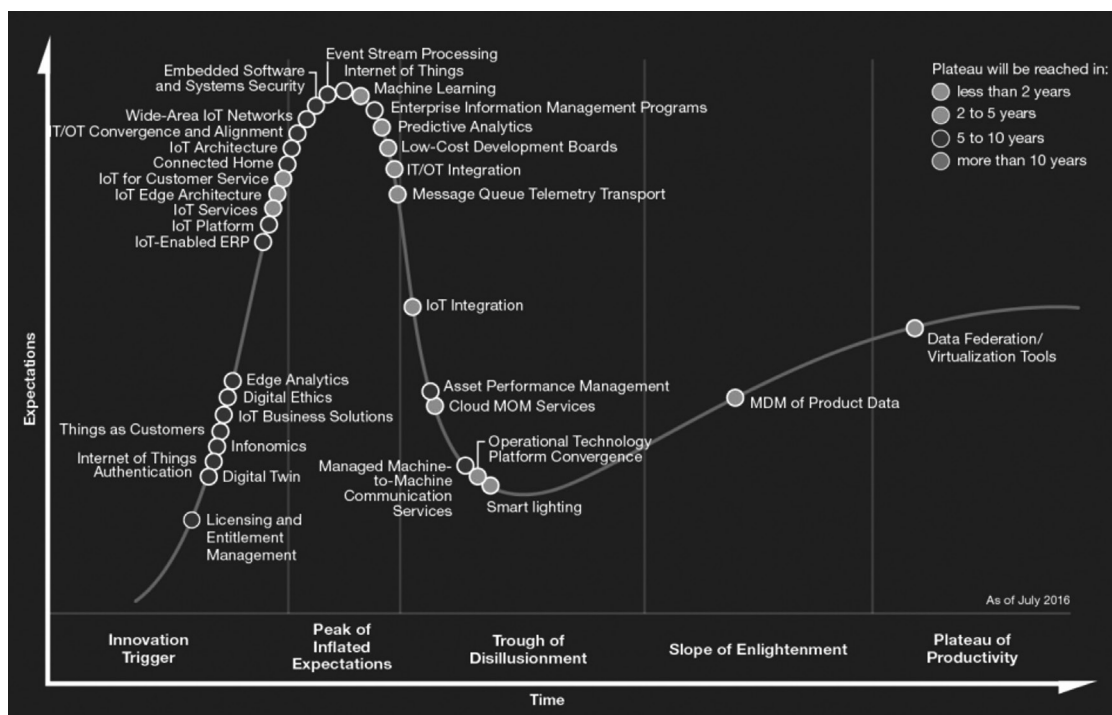
1.1 IoT elementi

Razumevanje značenja i funkcionalnosti IoT-a je jednostavnije uz pomoć razmatranja šest glavnih elemenata koji su potrebni da se isporuči funkcionalnost IoT-a (Al-Fuqaha et al. 2015), a to su: identifikacija, “sensing”, komunikacija, računanje, usluge i semantika.

Identifikacija je od presudnog značaja za IoT. ID objekat se odnosi na njegovo ime, dok se adresa objekta odnosi se na njegovu adresu unutar komunikacione mreže. Metode adresiranja objekata IoT uključuju IPv6 i IPv4. Razlikovanje između identifikacije objekta i adresa je imperativ jer metode identifikacije nisu globalno jedinstvene, tako da adresiranje pomaže jedinstvenoj identifikaciji objekata.

IoT *sensing* znači prikupljanje podataka iz srodnih objekata unutar mreže i njegovo vraćanje u skladište podataka, baze podataka ili *Cloud*. IoT senzori mogu biti pametni senzori, aktuatori ili uređaji koji se mogu nositi. Računari sa jednom pločom (SBC - *Single Board Computers*) integrisani sa senzorima i sa ugrađenim TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) i sigurnosnim funkcijama, obično se koriste da realizuju IoT proizvode (npr. *Arduino Yun*, *Raspberry PI*, *BeagleBone Black*, itd.).

IoT komunikacione tehnologije povezuju heterogene predmete u jednu celinu i tako isporučuju određene pametne usluge. Primeri komunikacionih protokola koji se koriste za IoT su



Slika 1: Gartnerov Hype Cycle za IoT (Izvor: “Gartner”, 2016)

WiFi, Bluetooth, IEEE 802.15.4, Z-wave, LTE-Advanced. Neke specifične komunikacione tehnologije koje su takođe u upotrebi su: RFID, Near Field Communication (NFC) i ultra-wide bandwidth (UWB). RFID (Radio Frequency Identification) je tehnologija automatske identifikacije koja podrazumeva sistem za bežično očitavanje i prenos podataka putem radio talasa (Aysegul, Nabil & Stéphane, 2010), omogućava identifikaciju iz daljine, bez potrebe za direktnom linijom vidljivosti. NFC protokol radi na frekvencijskom opsegu od 13.56 MHz i podržava brzinu prenosa podataka do 424 kbps. Odgovarajući raspon je do 10 cm gde je komunikacija između aktivnih čitača i pasivnih tagova ili dva aktivna čitača (Want, 2011). UWB komunikaciona tehnologija je dizajnirana za podršku komunikacijama u oblasti pokrivenosti malim rasponom, korišćenjem niske energije i visokog nivoa protoka, čiji se broj aplikacija za povezivanje senzora povećao (Kshetrimayum, 2009). WiFi komunikaciona tehnologija koristi radio talase za razmenu podataka među stvarima u rasponu od 100 m (Ferro & Potorti, 2005). Bluetooth predstavlja komunikacionu tehnologiju koja se koristi za razmenu podataka između uređaja na kratkim rastojanjima pomoću radio talasa sa kratkom talasnom dužinom kako bi se smanjila potrošnja energije (McDermott-Wells, 2004). Nedavno je Bluetooth specijalna interesna grupa (SIG), proizvela Bluetooth 4.1 koji obezbeđuje Bluetooth Low Energy kao i velike brzine i IP veze za podršku IoT. LTE (Long-Term Evolution) je standardna bežična komunikacija za brzi prenos podataka između mobilnih telefona baziranih na GSM/UMTS mrežnim tehnologijama (Crosby & Vafa, 2013).

Jedinice za obradu (mikrokontrolori, mikroprocesori, SOCs, FPGAs) i softverske aplikacije predstavljaju srž IoT-a. Razne hardverske platforme su razvijene za pokretanje IoT aplikacija kao što su Arduino, UDOO, FriendliARM, Intel Galileo, Malina PI, Gadgeteer, BeagleBone, Cubieboard, ZI, ViSense, Mulle i T-Mote Ski. Mnoge softverske platforme se koriste za pružanje IoT funkcionalnosti. Među tim platformama, operativni sistemi su od vitalnog značaja jer se pokreću tokom aktivacije uređaja. Postoji nekoliko *realtime* operativnih sistema (RTOS) koji su dobri kandidati za razvoj IoT-a zasnovanog na RTOS aplikaciji.

IoT usluge se mogu podeliti u četiri kategorije (Xiaojiang, Jianli & Mingdong, 2010): usluge vezane za identitet, agregaciju informacija, kolaborativno-svesne usluge i sveobuhvatne usluge. Usluge vezane za identitet su najosnovnije i najvažnije usluge koje se koriste u drugim vrstama usluga. Usluge vezane za agregaciju informacija, prikupljaju i rezimiraju sirove senzorne mere koje treba obraditi i prijaviti IoT aplikaciji. Kolaborativno-svesne usluge deluju na vrhu usluga agregacije informacija i koriste dobijene podatke za donošenje odluka i reagovanje u skladu s njima. Krajnji cilj svih IoT aplikacija je dostizanje nivoa sveprisutne usluge.

Semantika u IoT se odnosi na sposobnost da se inteligentno izvuče znanje od strane različitih mašina za pružanje potrebnih usluga. Semantika predstavlja mozak IoT-a slanjem zahteva na pravi resurs. Ovaj zahtev podržava *Semantic Web* tehnologije kao što je *Resource Description Framework* (RDF) i *Web Ontology Language* (OWL).

1.2 IoT tehnološki trendovi

Činjenica je da IoT zahteva širok spektar novih tehnologija i veština koje mnoge organizacije tek treba da savladaju. Tehnologije i principi IoT će imati veoma širok uticaj na organizacije, utičući na poslovnu strategiju, upravljanje rizikom i širok spektar tehničkih oblasti, kao što su arhitektura i dizajn mreže. Gartner je definisao najbolje IoT tehnologije, čiju bi implementaciju trebale da razmotre sve uspešne, tehnološki napredne organizacije, tokom 2017. i 2018. godine ("Gartner", 2016).

IoT sigurnost - IoT uvodi širok spektar bezbedonosnih mera koje se odnose kako na IoT uređaje, tako i na njihovu platformu i operativni sistem, komunikaciju, pa čak i sistem na koji su povezani. Potrebne su sigurnosne tehnologije za zaštitu IoT uređaja i platformi, od informacionih napada i fizičkog oštećenja, šifriranja njihovih komunikacija i rešavanja novih izazova kao što su lažno predstavljanje stvari ili *denial-of-sleep* napadi. IoT sigurnost će biti otežana činjenicom da mnoge stvari koriste jednostavne procesore i operativne sisteme koji često ne podržavaju sofisticirane bezbednosne pristupe.

IoT analitika - Kompanije mogu na mnogo načina iskoristiti informacije prikupljene uz pomoć IoT, na primer, za razumevanje ponašanja klijenata, pružanje usluga, poboljšanje proizvoda i prepoznavanje i prekidanje određenih poslovnih momenata. Međutim, vremenom IoT će uslovljavati upotrebu novih analitičkih pristupa i novih analitičkih alata.

Upravljanje IoT uređajem - IoT uređaji će sve više zahtevati upravljanje i praćenje. Ovo uključuje nadgledanje uređaja, nadogradnju softvera, dijagnostiku, analizu i upravljanje sigurnošću. Alati koje menadžeri budu koristili, moraju biti u mogućnosti da upravljaju i prate hiljade, možda čak i milione uređaja.

IoT mreže niske snage, sa kratkim dometom - Odabir bežične mreže za IoT uređaj uključuje balansiranje mnogih konfliktnih zahteva, kao što su opseg, trajanje baterije, krajnji i operativni troškovi. Niskonaponske mreže kratkog dometa će dominirati bežičnim povezivanjem IoT do 2025. godine, dalekosežne veze koristiće širokopojsne IoT mreže. Međutim, komercijalni i tehnički kompromisi znače da će mnoga rešenja koegzistirati, bez dominantnog pobednika i grupisanja oko određenih tehnologija i aplikacija.

Niskonaponske, široke mreže - Tradicionalne mobilne mreže ne pružaju dobru kombinaciju tehničkih karakteristika i operativnih troškova za one IoT aplikacije koje zahtevaju širokopojsnu pokrivenost u kombinaciji sa relativno malim propusnim opsegom, dobrim trajanjem baterije, malim hardverskim i operativnim troškovima i vezom velikog protoka. Dugoročni cilj IoT mreže je da dostigne brzinu prenosa podataka od stotinu bita u sekundi (bps) do desetine kilobita u sekundi (kbps) sa nacionalnom pokrivenošću, trajanje baterije do 10 godina, krajnji trošak hardvera od oko 5 USD i podršku za stotine hiljada uređaja povezanih sa baznom stanicom ili njenim ekvivalentom.

IoT procesori - Procesori i arhitekture koje koriste IoT uređaji definišu mnoge njihove mogućnosti, poput toga da li su sposobni da obezbede neophodnu sigurnost i šifriranje, potrošnju energije, bez obzira na to da li su dovoljno sofisticirani da podrže operativni sistem i nadogradnju. Kao i kod svakog hardverskog dizajna, postoje složeni kompromisi između

funkcija, troškova hardvera, troškova softvera, mogućnosti nadogradnje softvera itd. Kao rezultat toga, razumevanje implikacija izbora procesora zahtevaće značajne tehničke veštine.

IoT operativni sistemi - Tradicionalni operativni sistemi, poput Windows-a i iOS-a nisu dizajnirani za IoT aplikacije. Oni troše previše snage, zahtevaju brze procesore, a u nekim slučajevima nedostaju karakteristike koje garantuju odgovor u realnom vremenu. Takođe, zahtevaju i previše memorije za male uređaje. Shodno tome, razvijen je širok spektar operativnih sistema specifičnih za IoT kako bi odgovarali različitim hardverskim zahtevima i potrebama.

Obrada teksta - Neke IoT aplikacije će generisati veliku količinu podataka koji se moraju analizirati u realnom vremenu. Sistemi koji stvaraju desetine hiljada događaja u sekundi su česti, a na primer u telekomunikacionim situacijama, može doći do milion događaja u sekundi. Da bi se rešili takvi zahtevi, pojavile su se distribuirane računarske platforme. Oni obično koriste paralelne arhitekture za obradu podataka, sa voma visokim brzinama prenosa podataka, a u cilju obavljanja traženih zadataka poput analiza u realnom vremenu i identifikacije uzorka.

IoT platforme - IoT platforme povezuju mnoge infrastrukturne komponente IoT sistema u jedan proizvod. Usluge koje pružaju takve platforme grupišu se u tri glavne kategorije: kontrola uređaja na niskom nivou i operacije, kao što su komunikacije, nadzor uređaja i upravljanje, bezbednost i nadogradnja softvera; prikupljanje podataka, transformacija i upravljanje IOT podacima; razvoj IoT aplikacija, uključujući logiku koja je usmerena na događaj, programiranje aplikacija, vizualizacija, analitika i "adapter" za povezivanje sa sistemima u preduzeću.

IoT standardi i ekosistemi - Iako standardi i ekosistemi nisu precizne tehnologije, većina se materijalizuje kao API (*Application programming interface*). Standardi i njihovi povezani API-i biće od suštinskog značaja jer će IoT uređaji morati interoperirati i komunicirati, a mnogi IoT poslovni modeli će se oslanjati na deljenje podataka između više uređaja i organizacija.

2. INTERNET INTELIGENTNIH UREĐAJA U MALOPRODAJI

Smatra se da u budućnosti IoT neće unaprediti samo kvalitet naših života, već će kreirati i nove poslovne prilike. Za sada IoT se razvija u dva osnovna smera. Prvi se tiče smanjenja garbarita, *Cloud* rešenja, većih brzina obrade podataka i postavljanja osnove za *Big Data* i analizu podataka koji omogućavaju kompanijama da u realnom vremenu obrađuju podatke koje prikupe iz okruženja. Drugi smer razvoja tiče se smanjenja troškova komponenti i jeftinijih metoda za prikupljanje podataka, koji menjaju odnos između troškova i benefita, čime IoT rešenja postaju dostupna većini tržišnih igrača.

Primenom IoT tehnologije promenjen je pristup potrošačima, proizvodima i uslugama u trgovini. Potrošači imaju na raspolaganju *ad hoc* komunikaciju sa proizvodima i uslugama putem aplikacije, koja interaktivno reaguje na promenu zahteva. Primena IoT je omogućila promene u upravljanju znanjem, pristupu uslugama i konzumiranju proizvoda i kreiranju pametnih partnerstava. Primena IoT-a utiče na profitabilnost

trgovinskih preduzeća i unapređuje korisničko iskustvo. Nova rešenja imaće futurističku formu, jer će iz osnove promeniti svakodnevni život čoveka: pre svega, ovo se odnosi na IoT aplikacije koje prepoznaju potrošače, identifikuju njihove potrebe, prilagođavaju ponudu i ostvaruju veću interaktivnost (Radenković et al. 2017).

2.1 Analiza primene IoT u maloprodaji

Identifikovana su tri ključna pokretača inovacija unutar maloprodajne industrije (Pantano, 2014). Prvo, zahtevi kupaca za inovacijama. Neke studije pokazuju da kupci očekuju više zabave dok kupuju, uz razne pomoćne alate. Javlja se sve veća potreba za tehnologijama i alatima koji povećavaju interaktivnost, podržavaju odluke o kupovini, smanjuju vreme čekanja u redovima, generalno poboljšavaju opšte iskustvo kupovine. Drugo, dostupnost novih naprednih alata zasnovanih na tehnologijama za istraživanje tržišta. Trgovcima su neophodni alati koji su u stanju da odgovaraju ponašanju potrošača, trendovima i analiziraju informacije značajne za postavljanje budućih strategija. Kao treći pokretač, navodi se neizvesnost u prilagođavanju implementiranim inovacijama. Stav potrošača, ali i zaposlenih, protiv određenih tehnologija, igra važnu ulogu u ostvarivanju inovativnog uspeha.

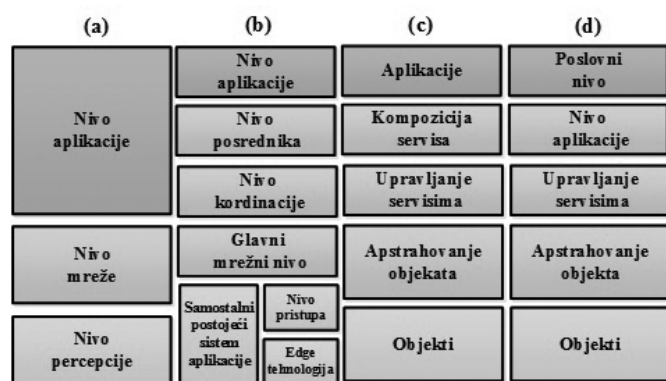
Kao konkretne mogućnosti primene IoT u maloprodaji ističemo: aktivnost praćenja ponašanja i aktivnosti kupaca (Liu, Gu & Kamijo, 2015; "ComQi", 2015); konekcija fizičkih i digitalnih svetova koji omogućavaju potrošačima interakciju u realnom vremenu (Gregory, 2015); praćenje preferencija kupaca (Choi et al. 2015); inteligentni ambijent (Pierdicca et al. 2015); upravljanje zalihama (Kaszniak, 2015); upravljanje lancem snabdevanja (Gupta & Garg, 2015); lay-out optimizacija koja dovodi do povećanja produktivnosti (Manyika et al. 2015); provera i praćenje dostupnosti proizvoda na policama (Vargheese & Dahir, 2014); merenje zainteresovanosti potrošača za određene proizvode na policama (Parada et al. 2015); automatizovan checkout - automatsko skeniranje svih proizvoda iz potrošačke korpe, sabiranje cena i naplata od kupca preko mobilnog telefona; store mapping (Hicks et al. 2013); promocije proizvoda kupcima u realnom vremenu (Manyika et al. 2015); proširena realnost (Lawrence, 2016); "pametni" CRM (Customer relationship management) - integracija relationship menadžmenta sa IoT komponentama (Manyika et al. 2015); privlačenje kupaca za odlazak u maloprodajni objekat, personalizovane ponude, unakrsna prodaja i prodaja dodatnih komponenti, prilagođene cene (Shankar et al. 2016); direktno plaćanje, interaktivni digitalni ekrani na prodajnom mestu (Pantano & Timmermans, 2014).

Kao poseban tehnološki trend u maloprodaji, treba istaći primenu bikona koji pružaju mogućnost za personalizovanu komunikaciju i aktivaciju korisnika u realnom vremenu i relevantnom kontekstu, na prodajnom mestu ili u neposrednoj blizini objekta, identifikujući mikrolokaciju (Shankar et al. 2016). Da bi poboljšao razmenu informacija i saradnju sa kupecima, poznati svetski maloprodajni lanac Macy's primenjuje *Shopkick* bikon tehnologiju, koja koristi *Bluetooth Low Energy* (BLE). Bikon pruža korisnicima *Shopkick* aplikaciju sa personalizovanim odeljenjskim nivoom ponude, popuste, preporuke i nagrade. U septembru 2014, nakon pilot testa aplikacije, Macy's je odlučila

da uvede bikone na svim svojim lokacijama u SAD, kojih ima 4.000. Drugi veliki trgovci poput Target, American Eagle Outfitters i JCPenney su partneri sa *Shopkick*, oni su takođe 2014. godine pokrenuli bikone u poslovanju (Lee & Lee, 2015).

3. IOT ARHITEKTURA U MALOPRODAJI

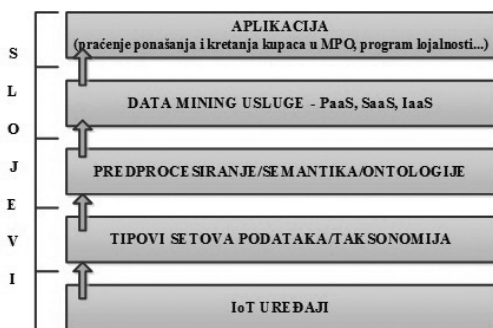
S obzirom na broj heterogenih objekata koje bi u okviru IoT rešenja trebali međusobno da budu povezani preko Interneta, postoji potreba za fleksibilnom, slojevitom IoT arhitekturom. Ne postoji jedinstvena opšteprihvaćena IoT arhitektura, ali postoje neki projekti poput IoT-A ("EU FP7", 2014) koji pokušavaju da dizajniraju zajedničku arhitekturu, primenljivu u različitim kontekstima, zasnovanu na analizi potreba istraživača i industrije.



Slika 2: IoT arhitektura (Izvor: Al-Fuqaha et al. 2015)

Iz grupe prikazanih modela IoT arhitekture, osnovni model arhitekture IoT sistema je troslojni (Slika 2, pod a), koji se sastoji od: nivoa percepcije, nivoa mreže i nivoa aplikacije. Nivo percepcije se sastoji od mreže senzora i zadatak mu je prikupljanje podataka. Nivo mreže obavlja prenos i procesiranje informacija direktnom komunikacijom između senzora ili komunikacije putem Interneta. Nivo aplikacije podržava odbranu oblast primene IoT i pruža usluge koje kupci traže.

Arhitekturu za opštu primenu Internet inteligentnih uređaja definisao je autor Gil sa saradnicima. Arhitektura primene predstavlja kombinaciju IoT instalacija, *Cloud* tehnologija i aplikacije namenjene krajnjim korisnicima (Gil et al. 2016).



Slika 3: IoT arhitektura primene

Prikazana arhitektura je opšta i prilagodljiva je različitim sferama poslovanja, uključujući i maloprodaju. Sastoji se od pet slojeva. Prvi sloj predstavljaju IoT uređaji, u drugom sloju

se definišu setovi podataka i taksonomija, dok se u trećem vrši priprema podataka za procesiranje, semantika, ontologije. Naredni sloj je namenjen analizi podataka uz pomoć *Data mining* alata i *Cloud computing* servisa. Poslednji, peti sloj se odnosi na aplikacije namenjene krajnjim korisnicima. U maloprodaji to mogu biti aplikacije koje omogućavaju praćenje ponašanja i kretanja kupaca u MPO, program lojalnosti, praćenje zaliha u MPO i magacinu, personalizovane ponude itd.

4. BIG DATA I INTERNET INTELIGENTNIH UREĐAJA U MALOPRODAJI

Big Data predstavlja skup tehnika i tehnologija koje su bazirane na novim formama integracije velikih količina složenih i raznovrsnih podataka, koje imaju kapacitet da otkriju skrivene vrednosti koje su sadržane u tim podacima (Hashem et al. 2015). Koncept *Big Data* je baziran na tri osnovne dimenzije, koje čine 3V koncept *Big Data*: količina (*Volume*), brzina (*Velocity*) i raznovrsnost (*Variety*). Pojedini autori dodaju i dimenziju pouzdanosti podataka (*Veracity*), čineći tako 4V koncept, a opet pojedini autori dodaju još i dimenzije vrednosti (*Value*) i delotvornosti (*Viscosity*), čineći tako prošireni 6V koncept.

Razvojem tehnologija Internet inteligentnih uređaja, mobilnog poslovanja i društvenih medija povećava se količina podataka koja se čuva u informacionim sistemima preduzeća. Prema podacima McKinsey Global Institute, očekuje se da će količina generisanih podataka na globalnom nivou da raste po prosečnoj godišnjoj stopi od 41% i da će u periodu od 2008. do 2020. godine ta količina biti uvećana 44 puta, sa 0,8 zetabajta u 2008. godini na 35 zetabajta u 2020. godini.

Upotreba *Big Data* za poboljšanje donošenja odluka u maloprodaji, nije novi koncept. Ono što je novo je da IoT tehnologija omogućava maloprodajnim kompanijama da ekstrahuju podatke na način koji je pouzdan za korišćenje. Senzori i generalno svi IoT uređaji sada mogu da nam pruže informacije o procesima koji su prethodno bili nepovezani (Howe, 2014). Unutar maloprodaje postoji puno dostupnih podataka koji opisuju cene, transakcije, odnose s kupcima, ponašanje i prodaju. Osim toga, mogu se predvideti trendovi unutar tržišta gledajući šta je trend na društvenim medijima (ComQi, 2015). Internet stvari omogućavaju trgovcima da kombinuju podatke preduzeća sa drugim relevantnim informacijama, kako bi predvideli potražnju i tržišne trendove. IoT dozvoljava da se koristi *realtime* analitika, što znači da bi mogli prilagoditi sistem cena satima potražnje, trenutni inventar i konkurenciju (Pittman, 2013). Zahvaljujući upotrebi *Big Data* analitičkih alata, trgovci na malo se bave i personalizacijom, a ne samo segmentacijom (Manyika, 2011). Personalizacija i prilagođavanje, glavni su pokretači dodatnih vrednosti u trenutnom IoT okruženju.

Svetski trgovinski lanac, američki Walmart jedan je od pionira uvođenja *Big Data* sistema. Preuzeo je nekoliko *start-up* kompanija koje su se bavile *Big Data* tehnologijama kako bi razvili posebne softverske alate samo za njih. Menadžment robne kuće Macy's navodi da im *Big Data* program predstavlja ključnu konkurentnu prednost i predstavlja snažan doprinos u povećanju prodaje. Menadžment Kroger-a svoj *Big Data* program naziva svojim "tajnim oružjem". Maloprodajni lanac Target je uz pomoć *Big Data* analitike kreirao "model za detekciju trudnoće". Stavio je u korelaciju podatke iz svog registra za *baby shower*, sa ID podacima svojih kupaca (istorija kupovine, korišćenje kre-

ditne kartice, odgovori na ankete, klikovi putem e-pošte, posete veb stranicama itd.). Target je bio u stanju da identifikuje žene kupce koje su bile trudne, iako ih one nisu obavestile o tome. Maloprodaja Targeta je tada mogla da distribuira promocije proizvoda za bebe do veoma specifičnog segmenta kupaca.

Generalno, IoT uređaji u maloprodaji generišu ogromne količine podataka. Cilj je da se ti podaci iskoriste za otkrivanje i rešavanje poslovnih problema. Da bi se podaci iskoristili i kreirali vrednost svojim postojanjem (Kambies et al. 2016), potrebno je da se povežu i iskoriste *Cloud* servise i *Big Data* analitiku.

5. PRIMENA INTERNET INTELIGENTNIH UREĐAJA U MALOPRODAJNOJ KOMPANIJI MOJ KIOSK

Kompanija Moj kiosk, sa oko 2.800 zaposlenih i preko 1.000 maloprodajnih objekata, predstavlja najveći maloprodajni lanac na teritoriji Srbije. Osim velikog broja kiosaka, kompanija poseduje i *convenience shop*-ove, koji predstavljaju specifičan format prodaje koji je nastao kao odgovor na savremene potrebe kupaca u Srbiji, a po ugledu za svetski prihvaćen koncept "ugodne kupovine".

S obzirom na veličinu maloprodajne mreže i njenu rasprostranjenost (u Srbiji u 137 opština), preko 1.500 SKU (*Stock keeping Unit*), preko 350.000 kupaca dnevno i preko 9 miliona izdatih fiskalnih računa mesečno, redovna praćenja, analize, kontrole i poboljšanja u poslovanju su neophodna, u svim segmentima.

5.1 Model primene Internet inteligentnih uređaja

U okviru kompanije Moj kiosk postoji vizija da kompanija postane lider na tržištu po kvalitetu, broju maloprodajnih objekata i inovativnosti usluga koje pruža kupcima. Kompanija konstantno investira u uvođenje novih proizvoda i usluga, svakodnevno oslušujući želje i potrebe kupaca, komunicirajući sa njima putem svih kanala komunikacije koje digitalizacija društva donosi.

Konkretno, idejni projekat se odnosi na primenu, na našem području relativno nove bikon (BLE) tehnologije u maloprodajnoj kompaniji.

BLE je modifikacija standardnog *Bluetooth* protokola da bi se omogućila komunikacija u malom dometu, na niskim frekvencijama, male jačine mreže, bez kašnjenja (Radhakrishnan et al. 2015). Bikon je hardverski predajnik iz klase BLE uređaja. Može se postaviti bilo gde na ravnoj površini, iznutra ili spolja. Bikon senzori komuniciraju sa aplikacijom koja se nalazi na nekom od nosivih uređaja potrošača, na primer na pametnim telefonima, tabletima i sl. Bikon aplikacije su zasnovane na BLE povezivanju, koja određuje preciznu lokaciju pametnog uređaja, a zatim i poruke o dostupnim obližnjim stavkama za prodaju. Pojednostavljeno, sastoji se od dva dela: emitera (bikon uređaja) i prijemnika (aplikacija za pametne telefone). Nakon podešavanja, bikoni će neprekidno emitovati signal (sličan radio stanici) kako bi se napravila mreža povezana sa određenom platformom i API-em.

Kada se potrošač opredeli (da saglasnost kroz aplikaciju), postoje tri oblika komunikacije koje se mogu pojaviti: "*location intelligence*" - identifikacija najbližeg prodajnog mesta; "*product intelligence*" - otkrivanje karakteristika ponude proizvoda, "*merchandising intelligence*" - podsticaji i nagrade za stimulisane prodaje i ostvarenje prihoda.

Koncept projekta

Projekat bi se obavljao kroz nekoliko faza. Prva, testna faza bi se realizovala na desetak maloprodajnih objekata, koji se nalaze na najprometnijim lokacijama, a pripadaju formatu *convenience shop*-a. U prvoj fazi bi se testirala celokupna tehnička funkcionalnost sistema, osmišljeni marketinški mehanizmi i utisci potrošača koji su učestvovali u programu.

Sledeća faza, u zavisnosti od dobijenih rezultata iz prethodne faze, zahtevala bi sprovođenje raznih korektivnih mera u cilju otklanjanja utvrđenih nedostataka, ponovo bi bili sagledani benefit i urađena detaljna ROI (*Return on Investment*) analiza koja bi pomogla donošenju odluke o daljem toku projekta. Ukoliko bi došlo do implementacije projekta na celokupnoj mreži, koncept primene bi bio prilagođen formatu kioska, koji se razlikuje od *convenience shop*-a.

Ciljevi koji se žele postići navedenom implemantacijom bikon (BLE) tehnologije u poslovanje su: unapređenje *loyalty* programa sa svim pogodnostima koje taj program donosi, unapređenje baze podataka o klijantima/kupcima zarad donošenja kvalitetnih menadžerskih odluka u budućnosti i komercijalni efekat, tj. ostvarenje dodatnog prihoda.

Neophodni preduslovi za realizaciju su da: kupac poseduje pametni mobilni telefon ili tablet na koji će biti instalirana klijentska aplikacija; specifičnost maloprodajnog formata, koji podrazumeva brzu, impulsivnu kupovinu, zahteva klijentsku aplikaciju koja podržava takav način kupovine (pregledna aplikacija, brza i jednostavna za upotrebu); sve marketinške akcije moraju se sprovesti planski, ciljano, sa unapred definisanim i razrađenim mehanizmima, kako bi kupcu bile zanimljive i korisne.

Registrovani klijenti će prilikom ulaska u maloprodajni objekat ili neposredno ispred njega, biti obavešteni o aktuelnim akcijama vezanim za proizvode koje su im interesantni (saznanja dobijena na osnovu prethodnih kupovina), dok kod novoregistrovanih, te informacije će kompanija dobiti kroz prethodno popunjenu listu proizvoda koji su im interesantni. Znači, poruke koje se šalju klijentima moraju biti prilagođene njihovom statusu u programu lojalnosti ili istoriji transakcija.

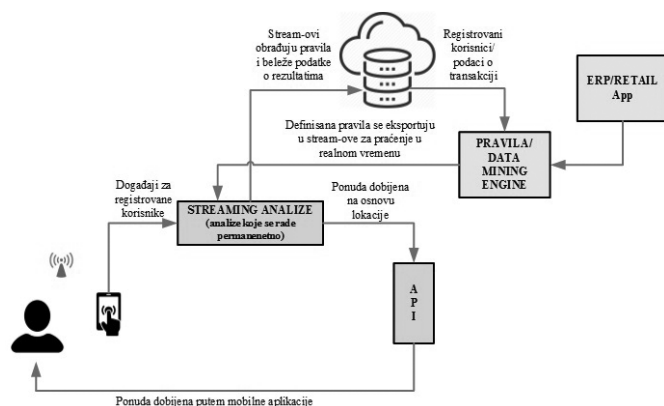
Takođe, u zavisnosti od statusa u programu, kreiraće se posebni kuponi koje će kupac prilikom sledeće kupovine, ukoliko se ona desi u skorijem periodu, na primer u naredna 3 dana, moći da iskoristi. Postoji i mogućnost kreiranja posebnih pogodnosti koje bi bile dogovorene sa proizvođačima (tipa: za dva kupljena Ice tee-a breskva, gratis čips i slične vezane kupovine) od kojih bi korist imali i proizvođač i maloprodavac, ali i kupac.

Cilj celokupnih aktivnosti vezanih za unapređenje *loyalty* programa su višestruki, najpre uz pomoć bikon tehnologije stvoriće se baza podataka kojom su precizno evidentirane sve obavljene kupovine, vršiće se merenja vremenskog perioda provedenog unutar shop-a, mapiranje kupaca na prodajnom mestu (vreme i broj poseta u datoj oblasti). Još jedna aktivnost koja se želi postići upotrebom bikona je unapređenje *layout*-a *convenience shop*-ova, na osnovu ponašanja potrošača prilikom kupovine. Na osnovu dobijenih podataka formirali bi se *layout*-i prilagođeni maloprodajnim objektima koji bi bili grupisani u određene klustere, na primer *layout* za shop-ove u okviru šoping molova, na pijacama, autobuskim stajalištima, pored škola, opština i sl. Svakako, ne treba zanemariti komercijalni efekat svih pomenutih akcija, tj. uvećanje prihoda

kroz smišljeno, unapred definisano promovisanje proizvoda sa viskom maržom, plus dodatni marketinški prihod dobijen od dobavljača, koji ukoliko žele mogu postati deo ovog programa.

5.2 Klijentska aplikacija

Odluka oko izbora klijentske aplikacije je na timu IT stručnjaka u kompaniji. Postoje dve mogućnosti, da aplikacija bude kreirana od strane IT razvojnog tima kompanije ili da se kupi gotovo softversko rešenja koje tržište nudi. I jedna i druga opcija imaju svojih prednosti i mana, tako da je potrebno napraviti balans i izabrati optimalno rešenje. Na Slici 4 prikazan je logička arhitektura aplikacije koja je zasnovana na "lokacijskom marketingu", a koja bi ispunila zahteve projekta.



Slika 4: Logička arhitektura

5.3 Skladištenje podataka

Lokacija na kojoj će se čuvati podaci zavisi od poslovne politike kompanije i od budžeta. Jedna opcija je da podaci budu deo ERP (*Enterprise Resource Planning*) kompanije, a druga je da se iznajme *Cloud* servisi. Osim finansijskog momenta, veliku ulogu prilikom izbora ima i pitanje sigurnosti podataka, koje menadžment treba da razmotri i donese pravu odluku.

ERP je skuplje rešenje jer je neophodano izdvojiti dosta novca za licence zbog ogromnog broja konekcija, ali rešenje koje velike kompanije često preferiraju upravo zbog bezbednosti. *Cloud* servisi podrazumevaju iznajmljivanje IT, komunikacione infrastrukture i servisa od specijalizovanih IT kuća, bez velikih ulaganja u vlastitu infrastrukturu, softver i ljudske resurse. Idealni su za kompanije koje imaju potrebu za efikasnom implementacijom novih IT servisa. Usluge su fleksibilne po pitanju obima, formiraju se spram potreba korisnika i naplaćuju u skladu sa obimom korišćenja.

Preporuka je da na početku projekta budu korišćene usluge *Cloud* servisa, barem tokom prve faze projekta - dok je primena bikon tehnologije u testnoj fazi.

5.4 Očekivani rezultati - Big Data analitika

Bez *Cloud* i *Big Data* tehnologije, praćenje ogromnih količina podataka generisanih iz bikona bilo bi nezamislivo. Evidentno je da *Big Data* analitika, kada se pravilno primeni, može biti veoma korisna, gotovo neophodna u poslovanju, ali isto tako *Big Data* se mogu lako i zloupotrebiti.

U kompaniji Moj kiosk definisana su tri ključna načina za potencijalno korišćenje podataka koji će biti dobijeni uz pomoć bikon tehnologije, a to su: povećanje broja lojalnih kupaca, optimizacija poslovanja (asortiman, izložbeni prostor, mehanizmi cross seling, up selling) i stvaranje izvora dodatne vrednosti.

Svaki od definisanih načina je različit i zahteva različite vrste podataka. Na primer, da bismo optimizovali izgled prodavnice, moramo shvatiti kako se kupci kreću u objektu. Da bi povratili korisnike, potrebno je da znamo nešto o njihovoj istoriji kupovine. Takođe, informacije o kupcima i obavljenim kupovinama pružaju mogućnost kompaniji da lakše utvrdi izvore dodatne vrednosti, često je to saradnja sa drugim brendovima i sl.

Veoma je bitno da kompanija definiše ciljeve upotrebe bikona, tj. ciljeve upotrebe podataka dobijenih uz pomoć njih, pre samog početka implementacije tehnologije u poslovanje. Kada to urade i implementaciju sprovedu postepeno, planski, uspeh je gotovo zagarantovan.

ZAKLJUČAK

Maloprodajne kompanije moraju obratiti pažnju na prepoznavanje pravog trenutka za implementaciju novih IoT tehnologija u poslovanje. Često se dešava da potrošači ne vide vrednost bikon tehnologije i ne doživljavaju je kao nešto što će pozitivno uticati na unapređenje njihovog iskustva kupovine, što nije njihova greška već greška kompanija koje nisu na adekvatan način pristupile svojim potrošačima i upoznale ih sa prednostima primene IoT tehnologije. Pre upotrebe bikon tehnologije maloprodajne kompanije moraju poznavati potrebe i očekivanja potrošača, kako bi mogle da im ponude ono što žele.

Ukoliko kompanija ima problema u poslovanju, koji su uslovljeni samim modelom poslovanja, loše uspostavljenim procesima, neadekvatnom organizacijom i sl, ne postoji IoT tehnologija koja to može rešiti. Najpre, moraju dati sve od sebe i uspostaviti ispravne poslovne modele, a nakom toga upotrebom savremenih tehnologija omogućiti kompaniji dodatne vrednosti i benefite.

Shodno ekspanziji razvoja IoT tehnologija u prethodnih par godina, smatra se da vreme Internet stvari tek dolazi. Imperativ je da IoT treba da bude realizovan na način da korisnici imaju potpuno poverenje u njegovu primenu, kako bi u potpunosti osetili i uživali u mogućim pogodnostima koje on donosi, što u suštini podrazumeva nepostojanje rizika vezanih za njihovu bezbednost i privatnost.

LITERATURA

- [1] Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347-2376, doi: 10.1109/COMST.2015.2444095
- [2] Aysegul, S., Nabil, A., Stéphane, D., (2010), A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management, *International Journal of Production Economics*, Volume 128, Issue 1, 77-95
- [3] Chen, S., Xu, H., Liu, D., Hu, B., & Wang, H. (2014). A vision of IoT: Applications, challenges, and opportunities with china perspective. *IEEE Internet of Things journal*, 1(4), 349-359, doi: 10.1109/JIOT.2014.2337336
- [4] Choi, S. H., Yang, Y. X., Yang, B., & Cheung, H. H. (2015). Item-level RFID for enhancement of customer shopping experience in apparel retail. *Computers in Industry*, 71, 10-23.

- [5] ComQi, (2015). How IoT is Reinventing Retail, dostupno na: <http://www.comqi.com/wpcontent/uploads/2015/08/How-IoT-is-ReinventingRetail.pdf>, pristupljeno: septembar, 2017.
- [6] Crosby, G. V., & Vafa, F. (2013). Wireless sensor networks and LTE-A network convergence. In *Local Computer Networks (LCN), 2013 IEEE 38th Conference On* (pp. 731-734). IEEE, ISSN: 0742-1303
- [7] EU FP7 Internet of Things Architecture Project, (2014), dostupno na: <http://www.iiot-a.eu/public>, pristupljeno: septembar, 2017.
- [8] Ferro, E., & Potorti, F. (2005). Bluetooth and Wi-Fi wireless protocols: a survey and a comparison. *IEEE Wireless Communications*, 12(1), 12-26, ISSN: 1536-1284
- [9] Fong, N. M., Fang, Z., & Luo, X. (2015). Geo-conquesting: Competitive locational targeting of mobile promotions. *Journal of Marketing Research*, Vol. LII, pp. 726-735, ISSN: 0022-2437
- [10] Gartner, (2016), 7 Technologies Underpin the Hype Cycle for the Internet of Things, 2016, dostupno na: <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/7-technologies-underpin-the-hype-cycle-for-the-internet-of-things-2016>, pristupljeno: avgust, 2017.
- [11] Gartner, (2016), The Top 10 Internet of Things Technologies for 2017 and 2018, dostupno na: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3221818>, pristupljeno: avgust, 2017.
- [12] Gartner, (2017). Gartner Says 8.4 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2017, Up 31 Percent From 2016, dostupno na: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>, pristupljeno: septembar, 2017.
- [13] Gil, D., Ferrández, A., Mora-Mora, H., & Peral, J. (2016). Internet of things: A review of surveys based on context aware intelligent services. *Sensors*, 16(7), 1069, doi: 10.3390/s16071069
- [14] Gnipieba D.R., Nait-Sidi-Moh A., Durand D., Fortina J., (2015), Using Internet of Things technologies for a collaborative supply chain: Application to tracking of pallets and containers, *Procedia Computer Science; International Workshop on Mobile Spatial Information Systems (MSIS)*, Vol. 56, pp. 550 – 557, doi: 10.1016/j.procs.2015.07.251
- [15] Gregory, J. (2015). The Internet of Things: Revolutionizing the Retail Industry. *Accenture*
- [16] Gupta, R., & Garg, R. (2015, May). Mobile Applications modelling and security handling in Cloud-centric Internet of Things. In *Advances in Computing and Communication Engineering (ICACCE), 2015 Second International Conference on* (pp. 285-290). IEEE, ISBN: 978-1-4799-1734-1/15
- [17] Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A., & Khan, S. U. (2015). The rise of "big data" on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems*, 47, 98-115, doi: 10.1016/j.is.2014.07.006
- [18] Hicks, D., Mannix, K., Bowles, H. M., & Gao, B. J. (2013). SmartMart: IoT-based In-store Mapping for Mobile Devices. 9th IEEE Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing. Austin, Texas: CollaborateCom 2013, ISBN: 978-1-936968-92-3
- [19] Howe, K. (2014). Beyond Big Data: How Next-Generation Shopper Analytics and the Internet of Everything Transform the Retail Business. *Cisco*
- [20] Kambies, T., Raynor, M.E., Pankratz, D.M., Wadekar G., (2016). Closing the digital divide: IoT in retail's transformative potential. *Deloitte University Press*, dostupno na: <http://www2.deloitte.com/tr/en/pages/consumer-business/articles/internet-of-things-iiot-retail-strategies.html>, pristupljeno: septembar, 2017.
- [21] Kasznik, E., (2015), 5 ways the "Internet of Things" transformed the vending machine, dostupno na: <http://www.bizjournals.com/bizjournals/how-to/technology/2015/04/the-internet-of-things-is-transforming-vending.html?page=all>, pristupljeno: septembar, 2017.
- [22] Lawrence, C., (2016). How IoT is changing the fashion retail experience, dostupno na: <http://readwrite.com/2016/05/17/how>, pristupljeno: septembar, 2017.
- [23] Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431-440, doi: 10.1016/j.bushor.2015.03.008
- [24] Liu, J., Gu, Y., & Kamijo, S. (2015). Customer Behavior Recognition in Retail Store from Surveillance Camera. In *Multimedia (ISM), 2015 IEEE International Symposium on* (pp. 154-159). IEEE, ISBN: 978-1-5090-0379-2/15
- [25] Manyika, J., Chui, M., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Bughin, J., & Aharon, D. (2015). *The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype*. McKinsey Global Institute
- [26] Manyika, J., Chui, M., Brad, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute
- [27] McDermott-Wells, P. (2004). What is bluetooth?. *IEEE potentials*, 23(5), 33-35.
- [28] Pantano, E., & Timmermans, H. (2014). What is smart for retailing?. *Procedia Environmental Sciences*, 22, 101-107. 12th International Conference on Design and Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning, Vol. 22, pp. 101 – 107, doi: 10.1016/j.proenv.2014.11.010
- [29] Pantano, E. (2014, March). Innovation Drivers in the Retail Industry. *International Journal of Information Management* (34), 344-350.
- [30] Parada, R., Melià-Seguí, J., Morenza-Cinos, M., & Pous, R. (2015). Measuring User-Object Interactions in IoT Spaces. *IEEE RFID 2015 Conference*. Barcelona
- [31] Pierdicca, R., Liciotti, D., Contigiani, M., Frontoni, E., Mancini, A., & Zingaretti, P. (2015). Low cost embedded system for increasing retail environment intelligence. In *Multimedia & Expo Workshops (ICMEW), 2015 IEEE International Conference on* (pp. 1-6). IEEE, doi: 10.1109/ICMEW.2015.7169771
- [32] Pittman, D. (2013, January). *Big Data in Retail - Examples in Action*
- [33] Radenković, B., Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., Barać, D., Labus, A., Bojović, Ž. (2017). *Internet inteligentnih uređaja*. Fakultet organizacionih nauka, ISBN: 978-86-7680-304-0
- [34] Radhakrishnan, M., Misra, A., Balan, R. K., & Lee, Y. (2015). Smartphones and ble services: Empirical insights. In *Mobile Ad Hoc and Sensor Systems (MASS), 2015 IEEE 12th International Conference on* (pp. 226-234). IEEE, ISBN: 978-1-4673-9101-6
- [35] Shankar, V., Kleijnen, M., Ramanathan, S., Rizley, R., Holland, S., & Morrissey, S. (2016). Mobile shopper marketing: Key issues, current insights, and future research avenues. *Journal of Interactive Marketing*, 34, 37-48, doi: 10.1016/j.intmar.2016.03.002
- [36] Vargheese, R., & Dahir, H. (2014). An IoT/IoE Enabled Architecture Framework for Precision On Shelf Availability. *IEEE International Conference on Big Data*, doi: 10.1109/BigData.2014.7004418
- [37] Want, R. (2011). Near field communication. *IEEE Pervasive Computing*, 10(3), 4-7
- [38] Xiaojiang, X., Jianli, W., & Mingdong, L. (2010). Services and key technologies of the internet of things. *ZTE Commun*, Shenzhen, China, 2, 011
- [39] Zhou, W., Alexandre-Bailly, F., & Piramuthu, S. (2016). Dynamic Organizational Learning with IoT and Retail Social Network Data. In *System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on* (pp. 3822-3828). IEEE, doi: 10.1109/HICSS.2016.476



Ivana Tomanović, Štampa sistem d.o.o. (Moj kiosk)

Kontakt: ivana.tubic@gmail.com

Oblasti interesovanja: upravljanje projektima, menadžment, elektronsko poslovanje