

PRIMENA TEHNOLOGIJE INTERNET OF THINGS U POŠTANSKOM SAOBRAĆAJU**APPLICATION OF INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY IN POSTAL TRAFFIC**

Jovana Pupovac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – POŠTANSKI SAOBRAĆAJ I TELEKOMUNIKACIJE

Kratak sadržaj – U ovom radu istražena je mogućnost primene tehnologije "Internet of Things" u poštanskom saobraćaju, uz pomoć korišćenja bicikala opremljenih pametnim uređajima, čija je primena predviđena u tri kategorije. Takođe, u radu je opisan pojam i način funkcionisanja koncepta „Internet of Things“, kao i dve ključne komponente ove tehnologije, a to su svakako softver i hardver, odnosno aplikacija i pametni uređaji za zaključavanje i otključavanje bicikla.

Ključne reči: "Internet of Things", poštanski saobraćaj, dostava, direktni marketing, pametni uređaji, aplikacija.

Abstract – This paper considered the possibility of applying the "Internet of Things" technology in postal traffic by use of bicycles equipped with smart devices, the application is envisaged in three categories. Also, the paper describes the concept and way of functioning of the "Internet of Things", as well as two key components of this technology, which are certain software and hardware, ie applications and smart devices for locking and unlocking bicycles.

Keywords: Internet of Things, postal traffic, delivery, direct marketing, smart devices, application.

1. UVOD

Cilj ovog rada jeste da se istraži mogućnost primene inovativnog rešenja uz korišćenje pametnih bicikala, koje bi se odnosilo na tehnološku fazu dostave u poštanskom saobraćaju. Ideja je da se na teritoriji grada Novog Sada postave stanice za bicikle neposredno u blizini dostavnih pošta, kao i da se napravi jedinstvena aplikacija koja bi se pozvala na Big Data, uz korišćenje savremene tehnologije *Internet of Things*. Aplikaciji bi mogli da pristupe sve zaposlene poštovoše u Pošti Srbije na teritoriji grada Novog Sada, zainteresovani studenti kao i turisti odnosno lica zainteresovana za upotrebu bicikla u sopstvene svrhe.

2. INTERNET OF THINGS KAO SAVREMENA TEHNOLOGIJA

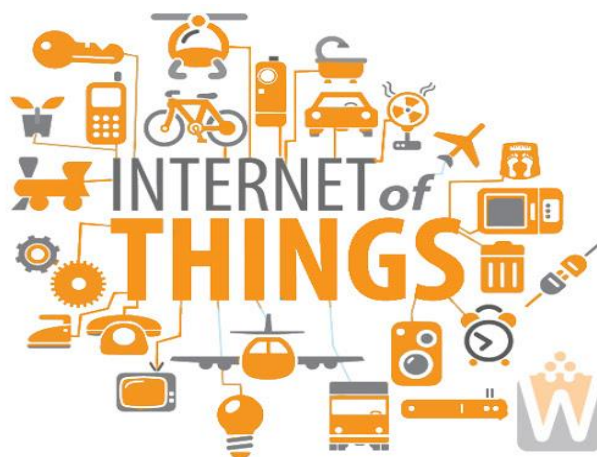
Koncept "Internet of Things" (slika 1) povezuje mnogo-brojne objekte i pruža mogućnost da komuniciraju i dele informacije, međusobno povezani preko javnih ili privatnih mreža. Ovi međusobno povezani objekti imaju podatke koji se redovno prikupljaju, analiziraju i koriste

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bila dr Dragana Šarac, red. prof.

za pokretanje aplikacije, pružajući mogućnosti planiranja, upravljanja i donošenja odluka [1].

Razvoj Internet tehnologija, kao i novih dostignuća u oblasti savremenih tehnologija, omogućili su projektovanje, proizvodnju, postavljanje i umrežavanje velikog broja uređaja opremljenih sensorima. Ovim uređajima može se pristupiti i upravljati putem Interneta u realnom vremenu. Uređaji su povezani pomoću globalne mreže i mogu da komuniciraju sa drugim uređajima, a ovaj vid komunikacije naziva se M2M komunikacija.



Slika 1: Slikovit prikaz koncepta Internet of things

Cloud računarstvo zasniva se na tehnologiji virtuelizacije koja omogućava apstrakciju fizičkih resursa, na način da se jedan fizički resurs deli na više logičkih celina ili da se više njih udružuje u jednu logičku celinu. U ovom računarstvu, na zahtev korisnika putem Interneta, isporučuju se računarski resursi kao što su: infrastruktura, server, skladišta, aplikacije, servisi i razvojna okruženja [2].

IoT i Big Data su usko povezani, a milijarde uređaja povezanih putem Interneta stvaraju velike količine podataka. Činjenica je da prikupljeni podaci postaju korisni samo ukoliko im se može jednostavno pristupiti, ako su dostupni u realnom vremenu, imaju uticaj na značajan deo organizacije te uz prikladnu analizu mogu dovesti do značajnih promena u svakodnevnom životu. Ono što svakako karakteriše Big Data, jesu ogromne količine podataka, kao i njihova raznolikost i velika brzina njihovog prikupljanja.

Dve ključne komponente kada se govori o tehnologiji "Internet of Things" su svakako softver i hardver. Softver je zbirka kompjuterskih programa kao i pratećih podataka koji zajedno daju instrukcije kompjuterskom hardveru

kako da izvrši zadatu naredbu. Softver čine svi programi i podaci koji se nalaze na kompjuteru, uključujući i operativni sistem. S druge strane, hardver predstavlja pametne, odnosno inteligentne uređaje kao što su: oprema, instrumenti ili mašine koje poseduju računarske sposobnosti. Njihove glavne karakteristike su: napajanje, memorija, procesor i komunikacija.

3. MOGUĆNOSTI PRIMENE TEHNOLOGIJE INTERNET OF THINGS

Primena tehnologije IoT je sve češća, a neki od primera gde se koristi su: pametne kuće, učionica, industrija, saobraćaj, logistika, marketing.

Pametna kuća se prilagođava aktivnostima stanara, kao i njihovom raspoloženju, navikama i životnom stilu, a to je izvodljivo zahvaljujući aplikacijama koje koristi Internet kao prenosni medijum nekog uređaja.

Glavni zadatak pametne kuće jeste da se stanarima obezbedi kontrola, kao i sigurnost životnog prostora gde god da se nalaze. Zahvaljujući senzorima koji su postavljeni po kućnom prostoru, i koji prikupljaju podatke, moguće je kontrolisati osvetljenje, multimedijalne uređaje, klimatizaciju, grejanje, video nadzor, alarmni sistem, kao i mnoge druge objekte. Inteligentni uređaji u pametnoj kući komuniciraju putem različitih protokola.

Pametne učionice se mogu definisati kao inteligentno okruženje, opremljeno hardverskim i softverskim elementima, kao što su: senzori, kamere, uređaji za prepoznavanje lica i govora, pametne table. Takođe, neophodno je da postoji i mrežana infrastruktura i računarska oprema.

Ideja o automatizaciji proizvodnje prvi put se pojavila u okviru koncepta masovne proizvodnje s ciljem da se poveća proizvodnja, a sa druge strane smanje troškovi. Tehnologija IoT u automatizaciji pruža mogućnost primene novih rešenja, jer donosi bolji kvalitet i veću fleksibilnost, što se postiže primenom različitih merenja, implementacijom inteligentnog upravljanja i obezbeđivanjem komunikacije mašina. Proizvodnja se integriše sa stvarnom proizvodnjom i simulacionim modelima kako bi se realizovala ključna komponenta pametne industrije, a to su pametne fabrike.

Gužve u saobraćaju su svakodnevna pojava, a rešenja se uglavnom pronalaze kroz projekte zasnovane na upotrebi računarskih sistem i simulacijama različitih saobraćajnih slučajeva, preciznije u objedinjavanju informatičkih i saobraćajnih infrastruktura.

Primenom IoT rešenja u regulisanju saobraćaja, znatno bi se uticalo na sniženje troškova, povećanje zadovoljstva putnika, smanjen broj saobraćajnih nezgoda, kraće vreme putovanja, kao i smanjenje zagađenja životne sredine.

Povezivanjem pametnih mašina putem Interneta, ostvaruje se isporuka digitalnih sadržaja, pametno plaćanje, upravljanje zalihama, realizuju se uštede u potrošnji električne energije i mnoge druge pogodnosti, sve u cilju postizanja profitabilnosti trgovinskih preduzeća i unapređenja korisničkog iskustva.

Ova rešenja imaju veliki potencijal, jer će iz korena izmeniti svakodnevni život čoveka, s obzirom na to da će IoT aplikacije biti sposobne da prepoznaju potrebe potrošača, prilagode ponude potrebama korisnika, i samim tim postignu veću interakciju.

4. POŠTANSKI SAOBRAĆAJ KAO POTENCIJALNA OBLAST ZA PRIMENU SAVREMENIH TEHNOLOGIJA

Još od davnina bila je prisutna potreba za prenosom poruka, informacija i robe. Kako bi ljudi zadovoljili svoju potrebu, morali su organizovati niz načina za prenos poruka. Prema istorijskim izvorima, smatra se da se prvi oblici poštanskih službi javljaju u Egiptu pre nove ere, za vreme drevnih faraona.

Vremenom su se javile sve veće potrebe za redovnim poštanskim vezama, a država je ugovorom ustupila pravo na eksploataciju poštanskog saobraćaja privatnim licima. Oduvek je postojala želja i težilo se raspolaganju statusom pošiljke u realnom vremenu. Međutim, u prošlosti to nije bilo izvodljivo i činilo se nemogućim, sada su se okolnosti drastično promenile, a ovu potrebu korisnika konačno je lako realizovati.

Tehnologije i tehnološki sistemi nisu ograničeni samo na materijalnu proizvodnju, već se javljaju i kod uslužnih delatnosti među koje spada i poštanski saobraćaj. Jedinstven tehnološki proces koji obuhvata sve međusobno zavisne faze čini potpun proizvodni ciklus koji počinje prijemom pošiljke, a završava se njenim uručenjem. Razlikuje se pet proizvodnih faza u proizvodnom ciklusu prenosa pošiljaka, a to su:

- prijem,
- otprema,
- transport,
- prispeće i
- uručenje;

Poštanski saobraćaj ima zadatak da vrši organizovan i stalni prenos poštanskih pošiljaka, tačnije njihovo prostorno premeštanje kako u unutrašnjem, tako i u međunarodnom saobraćaju. Proizvodni ciklus ili tehnološki proces premeštanja poštanskih pošiljaka, ostvaruju se kombinacijom radnih postupaka ili operacija, upotrebom određenih sredstava rada, odnosno korišćenjem sopstvenih ili tuđih transportnih sredstava. Usluga koju zahteva pošiljalac završena je onda kada je pošiljka uručena primaocu. Pod prijemom poštanskih pošiljaka podrazumeva se neposredna ili posredna predaja poštanske pošiljke od strane pošiljaoca. Prijem poštanskih pošiljaka organizuje se posredstvom jedinica poštanske mreže za pružanje poštanskih usluga korisnicima, poštunoše šireg i najšireg dostavnog područja, poštanskih kovčežića kao i neposredno od velikih korisnika.

Otprema poštanskih pošiljaka podrazumeva pripremu primljenih poštanskih pošiljaka u jedinicama poštanske mreže za prevoz u pravcu odredišta, prema propisanim kartovnim vezama i u sačinjenim propisanim zaključcima. Transport, odnosno prevoz poštanskih pošiljaka je faza koja obuhvata proces rada od otpreme do prispeća. Često se ističe da je ova faza najvažnija u tehnološkom procesu, jer od nje zavisi brzina prenosa pošiljaka u unutrašnjem i međunarodnom saobraćaju.

Prispeće poštanskih pošiljaka podrazumeva preuzimanje i otvaranje zaključaka od strane poštanskog centra ili pošta u cilju otpreme i uručjenja pošiljaka.

Uručenje poštanskih pošiljaka u proizvodnom ciklusu prenosa pošiljaka predstavlja završnu fazu jedinstvenog tehnološkog procesa. Pod uručenjem se podrazumeva dostava i isporuka poštanskih pošiljaka primaocima [3]. Na osnovu temeljnih analiza pri istraživanju proizvodnih faza u poštanskom saobraćaju, došlo se do zaključka da sve prethodno navedene faze ostavljaju dovoljno prostora za modernizaciju i primenu savremenih tehnologija.

5. PRIMENA TEHNOLOGIJE IOT U POŠTANSKOM SAOBRAĆAJU U FAZI DOSTAVE

Primena tehnologije IoT u poštanskom saobraćaju zahtevala bi da se osmisli jedinstvena aplikacija koja bi se pozvala na Big Data, kojoj bi imali pristup sve zapolene poštone u Pošti Srbije na teritoriji grada Novog Sada, zainteresovani studenti kao i turisti zainteresovani za upotrebu bicikla u sopstvene svrhe.

Prva kategorija bi se odnosila na poštonoše koji bi mogli da obavljaju svoje svakodnevne aktivnosti korišćenjem bicikala koji bi bili dopunjeni pametnim uređajima za zaključavanje pomoću kojih bi njihova sigurnost bila povećana na viši nivo, pored osnovne svrhe, ovi uređaji mogli bi da obezbede i niz drugih prednosti. Samo neka od tih prednosti je i GPS lokacija bicikala. Ova prednost koristila bi u praćenju produktivnosti rada poštonoša, samim tim što bi obezbedila precizan uvid o tome koliko se poštonoše zadržavaju na lokacijama dostave.

Status dostave bio bi uvek moguć u realnom vremenu, zahvaljujući pogodnostima koje pruža GPS. Zainteresovani studenti putem jedinstvene aplikacije, koja bi za njih bila potpuno besplatna, prate stanje reklamnog materijala ili određenih proizvoda koje je potrebno dostaviti, kao i lokacije preuzimanja i uručenja. Uvid u ovaj parametar realizuje se pomoću pametnog uređaja za zaključavanje odnosno otključavanje koji bi se nalazio na biciklu, a koji u sebi poseduje GPS.

Zahvaljujući tome, na pametnim telefonima ili drugim uređajima, prikazali bi se parametri kao što su lokacija bicikla, odnosno mesto gde se tačno nalazi bicikl, koje je očekivano vreme pristizanja od tačke A (adrese preuzimanja) do tačke B (adresa uručenja), realizovano vreme pristizanja, tačan broj pređenih kilometara, kao i količina prezetih pošiljaka za dostavu. Ovi parametri bi se svakako uzeli u obzir prilikom obračuna zarade studentima za izvršenu uslugu dostave.

Neophodno je da zainteresovani studenti, odnosno korisnici druge kategorije izvrše prijavu putem aplikacije, kako bi se svi potrebni podaci kao što su: ime i prezme studenta, datum rođenja, JMBG, podaci o fakultetu koji student pohađa, evidentirali u bazu podataka. Po završetku prijave, studenti bi imali jasan uvid o raspoloživim pošiljkama za dostavu, kao i mogućnost da putem aplikacije vide status slobodnih bicikala, ali i da rezervišu bicikl. Rezervacija bicikala važila bi određeni vremenski period, po isteku rezervacije ukoliko student ne stigne na vreme ili odustane od dostave, aplikacija bi signalizirala da bicikl ima status raspoloživ za dostavu.

Korisnici druge kategorije imali bi uvid o stanju direktne pošte koja je raspoloživa za dostavu, kao i o lokacijama za preuzimanje iste. Treća kategorija donosila bi prihode Pošti Srbije, tako što bi se usluga korišćenja bicikala u turističke svrhe naplaćivala srazmerno vremenu korišće-

nja. Jedna od bitnijih prednosti koju bi pužila primena pametnih bicikala u turističke svrhe jeste smanjenje štetnih izduvnih gasova koje prouzrokuju motorna vozila sa unutrašnjim sagorevanjem.

Porastom broja ovih vozila, raste i stepen zagađenja životne sredine. U vreme vršnog časa saobraćajne gužve su pojačanog inteziteta i ono što je sigurno jeste da bi se do željnog mesta brže stizalo uz pomoć pametnog bicikla, a vremnom i njegovom češćom upotrebom poboljšao bi se i kvalitet vazduha u gradu, koji je nažalost sve više zagađen.

6. PAMETNI UREĐAJI ZA ZAKLJUČAVANJE I OTKLJUČAVANJE BICIKLA

Pametna brava je u osnovi jedina s kojom mogu komunicirati pametni telefoni putem aplikacije. Dakle, normalna brava za bicikl sa alarmom nije pametna brava, već da bi brava bila „pametna“ mora se povezati sa pametnim uređajem, na primer telefonom. Nakon detaljnog istraživanja, izdvojeni su neki od pametnih uređaja za zaključavanje i otključavanje koji su dostupni na tržištu i čije karakteristike ispunjavaju kriterijume za primenu, a to su: WXG, OMNI, BL10 i LINKA uređaji.

WXG pametni uređaj za otključavanje pomoću otiska prsta izrađen je od cinka, radi na temperaturi od -20 C do +70 C i može da zabeleži 10 različitih otisaka prstiju. OMNI uređaj funkcioniše tako što sinhronizovano prima satelitski GPS signal i Wi-Fi signal, čime je realizovana brža i tačnija pretraga i lociranje. Bluetooth/GPRS ima ulogu skeniranja QR koda koji omogućava otključavanja, i automatsko plaćanje putem aplikacije. BL10 GPS pametni uređaj za bicikl otključava se pomoću aplikacije koju je potrebno prethodno instalirati na pametnom telefonu i prikazuje lokaciju bicikla u stvarnom vremenu.

U kombinaciji, hardver i softver daju besprekorno potpuno rešenje za deljenje bicikla, kojim se ostvaruje interakcija između operatera, korisnika i bicikla. Korisniku je dostupno pronalaženje i rezervisanje bicikla upotrebom mobilne aplikacije. Linka vodootporni, pametni uređaj funkcioniše primenom Linka aplikacije, koju je takođe potrebno instalirati na pametnom uređaju i otključava se pomoću iste za manje od pet sekundi vremena. Ugrađeni senzori imaju sposobnost da otkriju neželjeno kretanje bicikla, a u tom slučaju aktivira se Linka sirena od 110 dB, skrećući pažnju na potencijalnu krađu.

7. APLIKACIJA

Aplikacija ima zadatak da prikaže status bicikala i da na osnovu osmišljenog algoritma, srazmerno obimu pošiljaka koje poštonoše odnosno korisnici prve kategorije treba da dostave, odluči koliko bicikala bi moglo da bude na raspolaganju drugoj i trećoj kategoriji. Aplikacija na osnovu prikupljenih podataka korisnicima druge kategorije prikazuje pošiljke odnosno reklamni materijala raspoloživ za dostavu, kao i lokacije bicikala.

Uvid u ovu lokaciju imali bi i korisnici treće kategorije. Osmišljena aplikacija iskazuje i neke druge podatke, kao što su pređeni kilometri, zabeležene rute, pošiljke raspoložive za dostavu (za drugu kategoriju), ali i mnoge druge statističke prikaze.

8. ZAKLJUČAK

Tradicionalni način vršenja usluga u poštanskom saobraćaju sigurno ostavlja utisak sigurnosti. Međutim, vrlo često nove tehnologije pružaju mogućnost primene u svim oblastima života pa tako i u poštanskom saobraćaju, samo je potrebno malo bolje sagledati okruženje i pronaći nit koja će povezati tradicionalno i modernizovano vršenje ovih usluga.

Primena tehnologije IoT u prvoj kategoriji uticala bi na povećanje produktivnosti zaposlenih poštoša, i uz pomoć aplikacije osmišljene u ove svrhe dala detaljan prikaz svih neophodnih statističkih prikaza koji su od ključnog značaja za poboljšanje i modernizaciju poštanskih usluga u fazi dostave.

Primena ove tehnologije u drugoj kategoriji, obezbedila bi studentima Poštanskog saobraćaja jednim delom i dualno obrazovanje, ali i mogućnost da za svoj izvršen rad ostvare zaradu. Treća kategorija donosila bi prihode Pošti Srbije, jer bi se usluga korišćenja pametnih bicikala naplaćivala turistima, odnosno građanima srazmerno vremenu korišćenja.

U mnogim gradovima Evrope već postoje bicikli opremljeni pametnim uređajima koji se koriste u turističke svrhe, ovaj vid prevoza vrlo je pristupačan i jednostavan za korišćenje. Možda trenutno nije jednostavno zamisliti primenu ovog koncepta u poštanskom saobraćaju, jer Pošta Srbije godinama neguje tradicionalni način vršenja usluga. Internet of Things zaslužuje da upotpuni mrežu poštanskog saobraćaja i da pruži širok spektar svojih mogućnosti i učini ovu granu saobraćaja efikasnijom i konkurentnijom.

9. LITERATURA

- [1] Nataša Plavša, Nataša Čačić, Jovana Pupovac: Implementation of modern technologies in traffic and their contribution to the protection of the environment, Symorg, 2018.
- [2] Saša Radovanović: Realizacija aplikativnog spreznog sloja poslužioca za Internet of things ekosisteme, FTN, Novi Sad 2014.
- [3] prof. Dr Momčilo Kujačić: Poštanske usluge i mreže, FTN, Novi Sad 2010.

Kratka biografija



Jovana Pupovac rođena je u Beogradu 21.01.1996. godine. Ekonomsku školu "Vuk Karadžić", smer Birotehničar završila je u Staroj Pazovi 2014. godine, a iste godine upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Poštanski saobraćaj i telekomunikacije. U septembru 2018. godine stiče zvanje diplomiranog inženjera saobraćaja. Master rad na temu *Primena tehnologije Internet of Things u poštanskom saobraćaju* odbranila je 2021. godine.