

PRIMENA RFID TEHNOLOGIJE U POŠTANSKOJ SLUŽBI APPLICATION OF RFID TECHNOLOGY IN THE POSTAL SERVICE

Jovana Nikolić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – POŠTANSKI SAOBRAĆAJ I TELEKOMUNIKACIJE

Kratak sadržaj – U radu su opisane tehnologije za identifikaciju proizvoda sa detaljnim opisom RFID tehnologije. Nakon toga su prikazani potencijali primene ove tehnologije sa posebnim osvrtom na poštansku delatnost i mogućnosti unapređenja date delatnosti.

Ključne reči: Identifikacija, RFID, poštanska služba, praćenje, AMQM.

Abstract – This paper describes product identification technologies with a detailed description of RFID technology. Subsequently, the potentials of the application of this technology were presented, with particular reference to the postal business and the possibilities for improving the business.

Keywords: Identification, RFID, postal service, tracking, AMQM.

1. UVOD

U radu je opisana RFID tehnologija i njene primene u poštanskom saobraćaju kao i merenje kvaliteta prenosa poštanskih pošiljaka.

Predmet istraživanja su tehnologije za identifikaciju proizvoda odnosno poštanskih pošiljaka i njihova primena u izračunavanju kvaliteta pružanja poštanskih usluga. Problemi koji se sreću u ovoj oblasti se najviše tiču bezbednosti i sigurnosti podataka koji se prikupljaju. Mogućnost da se određene stvari prate i pronalaze na tačnim lokacijama donosi sa sobom problem presretanja ili krađe podataka ili stvari.

Sledeće pitanje se odnosi na tačnost podataka koji se očitavaju sa tagova budući da se radio talasi mogu očitati od strane nepoželjnih primaoca ukoliko ne postoji adekvatna zaštita. Tagovi mogu biti hakovani i u tom slučaju podaci mogu biti izmenjeni ili otklonjeni.

Prvenstveno ova tehnologija je korištena u lancima snadbjevanja, pa je dalje našla primenu i u maloprodaji i drugim granama industrije. Veliki značaj je primećen u farmaceutskoj industriji i industriji hrane koja zahteva tačno i precizno praćenje proizvoda u toku transporta zbog svoje prirode.

NAPOMENA:

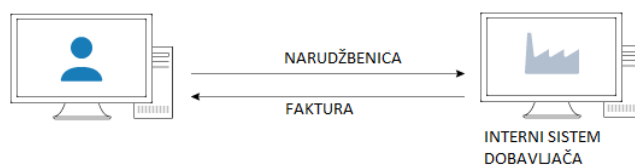
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Dragana Šarac, vanr. prof.

S druge strane, razvoj interneta i komunikacionih uređaja dovodi do porasta elektronske trgovine što bi za korisnike značilo da imaju mogućnost da saznaju gde im je pošiljka u svakom trenutku. U ovom delu RFID se pronalazi kao najveći potencijal.

2. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE ZA IDENTIFIKACIJU

U najširem značenju, informacione tehnologije odnose se na sve što se tiče računarstva. Informacione tehnologije obuhvataju obradu informacija u vidu prikupljanja, skladištenja, manipulacije i prenosa informacija. Informacioni sistem čine ulazni podaci, proces i izlazni podaci, kao i povratna veza koja omogućava da se određeni delovi izlaznih podataka ponovo koriste kao ulazni.

Informacioni sistemi za razmenu informacija između i unutar preduzeća su EDI (Electronic Data Interchange), Internet i automatske identifikacione tehnologije. Elektronska razmena podataka (EDI) je koncept koji koriste kompanije da elektronskim putem komuniciraju umesto tradicionalne komunikacije na papiru, poput naloga za kupovinu i faktura. Najjednostavniji način funkcionisanja EDI sistema od korisnika do dobavljača je prikazan na sl 1.



Slika 1. Način funkcionisanja EDI

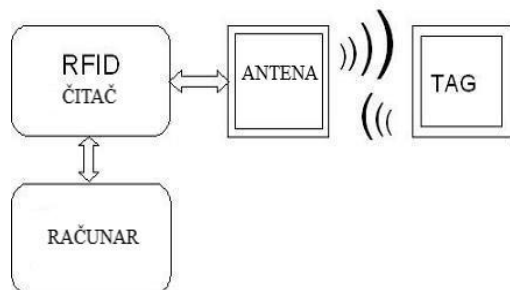
Automatske identifikacione tehnologije omogućavaju identifikaciju i prikupljanje podataka bez intervencije ljudi. Ovde spadaju bar-kod sistem, RFID sistem, biometrijski sistem, optički sistemi prepoznavanja. Prvi bar kod je skeniran 1974. godine koji se nalazio na omotu žvakaćih guma.

Tokom 1977. godine stvorena je organizacija EAN (European Article Numbering) sa sedištem u Briselu. Prvobitno je bilo 12 zemalja, a tadašnja SFRJ postala je 18. članica 1982. godine istovremeno formiravši Jugoslovensku asocijaciju za numerisanje artikala (JANA). Bar-kod je način označavanja proizvoda nizom crnih uspravnih crta koje je moguće prepoznati pomoću posebnih uređaja.

Postoje linearni i dvodimenzionalni bar-kodovi. Najpoznatiji linerani bar-kodovi su UPC kod, kod 39 i EAN kod. Dvodimenzionalni bar-kodovi kod kojih je podjednako bitan, kako horizontalni raspored i širina linija, tako i njihov vertikalni raspored i visina.

3. KARAKTERISTIKE RFID SISTEMA

Radiofrekvencijska identifikacija (RFID) zamišljena je kao jednostavna zamena bar kodova gde bi se identifikacija proizvoda vršila bežičnim putem odnosno pomoću RFID pločica tj. odašiljača. Način funkcionisanja RFID sistema dat je na slici 2.



Slika 2. Prikaz RFID sistema

Kao preteča RFID tehnologije smatra se izum Lava Teremina koji je 1945. godine konstruirao špijunski alat koji je koristio energiju radio-talasa da bi slao signale. Bio je to pasivni rezonantni uređaj, koji nije imao baterije ili drugi izvor energije. Škotski fizičar Sir Robert Alekander Watson-Watt, koji je otkrio radar, 1940. godine je razvio prvi sistem za identifikaciju prijatelja ili neprijatelja (IFF- Identification Friend or Foe). Godine 1948., Harry Stockman objavio je „Communications by Means of Reflected Power” (Komunikacije pomoću sredstava refleksne moći“) i on se može smatrati zvaničnim početkom RFID-a.

RFID uređaj tj. čitač, koristi radio transmisiju za slanje energije transponderu (RFID Tag) koji onda emituje povratnu informaciju: jedinstveni identifikacioni kod i/ili niz podataka, ranije smešteni u samom transponderu. RFID čitači imaju zadatak da komuniciraju s transponderima i prenose podataka dalje, do računara. Klasifikacija tipova čitača bazira se na njihovoj mobilnosti:

- Stacionarne čitače koji se montiraju na zidu, portalu ili na nekoj prigodnoj strukturi u zoni očitavanja. Struktura na kojoj je čitač montiran ne mora biti statična, ali ukoliko se čitači instaliraju spolja ili na pokretnim objektima, mora se voditi računa da se odgovarajuće zaštite.
- Prenosive čitače kod kojih je najpoznatiji ručni laserski čitač, bar-kod olovka, CCD skener i prenosivi terminal.

Sam pojam 'transponder' izveden je od reči transmitter i responder, prema funkciji tog uređaja koji na transmisiju čitača odgovara (respond) podatkom. Svi RFID tagovi se sastoje od četiri osnovna elementa, čipa ili integrisanog kola (IC), antene, podloge i lica. Postoje različite vrste transpondera u vidu taga, smart nalepnice i RFID pločice, po čemu se razlikuje i njihova cena, od 10 centi do 50 dolara.

Transponderi na papiru su najjedostavnija i najjeftinija varijanta RFID tagova. RFID štampač je posebno dizajniran za pisanje podataka na RFID čipove ugrađene u pametne nalepnice. Štampač sadrži RF koder, koji podatke prenosi na čip i kodira ih. Štampači u proseku štampaju oko 20 nalepnica u minuti, u zavisnosti od podešene brzine i veličine nalepnice.

RFID sistemi se klasifikuju u tri frekvenciona područja. Većina zemalja koristi 125 kHz ili 134 kHz područje za sisteme niske frekvencije, i 13.56 MHz za sisteme visoke frekvencije. Svako ima svoje karakteristike i tipično područje primene i ona se nazivaju Low Frequency (LF), High Frequency (HF), Ultra High Frequency (UHF) i mikrotalasi.

Softverske komponente RFID sistema su firmware, middleware i aplikativni softver. Firmware se nalazi u nepromenljivoj memoriji uređaja koja je samo za čitanje i programira se tokom proizvodnog procesa. Ovim softverom mogu upravljati i potrošač i proizvođač nakon što je uređaj napravljen. Middleware je deo softvera koji obično radi u pozadini. Uobičajena upotreba RFID middleware-a je usluga koja komunicira i kontroliše RFID čitače kako bi prikupila podatke, koji se zatim mogu analizirati i pohraniti u bazu podataka za potrošnju od strane različitih aplikacija koje su okrenute korisniku. Pomoću raznih softverskih aplikacija svakodnevno se pristupa od strane krajnjih korisnika, od aplikacija na telefonima, do nekih specijalizovanih aplikacija kao što je softver napravljen za pristup i analizu podataka prikupljenih RFID sistemima [2].

3.1. Potencijali primene RFID tehnologije

RFID tehnologija se sreće u mnogim svakodnevnim aktivnostima i stvarima, a može se koristiti u različitim aplikacijama. Sistemi lociranja u stvarnom vremenu (RTLS) koriste se za automatsko prepoznavanje i praćenje lokacije objekata ili ljudi u stvarnom vremenu. Sledeća upotreba RFID sistema je u okviru "pametnog poštanskog sandučića" koji sadrži RFID tag, USB kameru, infrared senzor pokreta i Wi-Fi modul. Jedna upotreba ovog sistema jeste u dostavi paketa pomoću drona koji treba da bude opremljen RFID čitačima. Pomoću RFID sistema moguće je kontrolisati isporuku i prikupljanje poštanskih pošiljaka iz poštanskih sandučića tako što će se automatizovati proces praćenja sakupljanja predmeta sa poštanskog sandučića. Na svakom poštanskom sandučiću se postavlja oznaka sa jasno upisanim ID kodom.

Jedna od najranijih primena RFID-a je bila u industriji skladištenja tj. u celom procesu upravljanja zalihama. Supply Chain Management (SCM) je planiranje i upravljanje svim aktivnostima uključenim u traženje i nabavku i sve aktivnosti logističkog menadžmenta, kao i koordinaciju i saradnju s partnerima poput dobavljača, posrednika, spoljnih davaoca usluga i kupaca. Uspešno upravljani lanci snabdevanja mogu postići 99% praćenja proizvoda, 99% vidljivosti, 99% efikasnosti i 99% odgovornosti. Skladištenje podataka je tehnika za prikupljanje i upravljanje podacima iz različitih izvora kakobi se pružili značajni poslovni uvidi. Baze podataka služi da kompanije mogu brzo da pristupe kritičnim podacima s jednog mesta, kao i mnogim istorijskim podacima za buduća predviđanja. Postoje offline operativna baza podataka, offline skladište podataka, skladište podataka u realnom vremenu i integrisano skladištenje podataka. Pri izlasku iz logističkog centra i/ili utovaru na transportno sredstvo, koje mora biti označeno RFID tagom, proizvodi se skeniraju pomoću čitača, ručnog ili portala. Kroz RFID-vrata može prolaziti

pokretna traka na kojoj su proizvodi s tag-ovima ili se proizvodi provlače kroz ista na transportnim sredstvima. Budući da je transport deo logističkog i poštanskog sistema, postoje sledeće primene RFID: kontrola pristupa, identifikacija vozila i praćenje vozila. Na slici 3 prikazan je logistički centar opremljen RFID tehnologijom poput RFID na viljuškari, policama, na ulazu, kao i RFID štampač i ručni čitač.



Slika 3. Logistički centar opremljen RFID tehnologijom

Kako navodi Miljuš M. u svojoj knjizi *Neke mogućnosti primene IT kod viljuškara sa manuelnim upravljanjem*, primena sistema za on-line prikupljanje i prenos podataka radio putem na viljuškari ili komisijom vozila, može da ostvari do 40% vremenskih ušteda, a samo navigacijom u skladištu povećanje proizvodnosti do 25%. RFID tagovi ugrađeni u pod (floor topology) u tačkama koje su unapred definisane omogućavaju čitaču na viljuškari da preuzima informacije sa tag-ova i prosleđuje ih sistemu za upravljanje skladištima [3].

Uvođenje bar kod tehnologije omogućilo je masovnu preradu pošiljaka ali nije obezbedilo njihov potpuni Trace&Tracking, pošto se informacije o kretanju pošiljke mogu dobiti samo u odredjenim tačkama. Sve veću zastupljenost RFID tehnologija ima i u poštanskom saobraćaju u praćenju poštanskih pošiljaka, ali pre svega vrednosnih, zbirnih i knjiženih pošiljaka. Internet trgovina danas je sve više razvijena zbog slobodne trgovine i globalizacije i razvoja Interneta. U 2014. godini, United Parcel Service (UPS) isporučila je oko 4.6 milijardi paketa. Korisnici, kako fizička tako i pravna lica, imaju mogućnost da u svakom trenutku znaju gde je njihova pošiljka i kada ce ona biti na njihovoj adresi. Projekat RFID Poštanske marke se bazira na implementaciji RFID pasivnog taga na tradicionalnu poštansku marku u cilju postavljanja RFID tehnologije u funkciju poštanske marke i povećanju kvaliteta poštanskih usluga.

4. RFID U SLUŽBI MERENJA KVALITETA PRENOSA POŠTANSKIH POŠILJAKA

4.1. Definisane vrste poštanskih pošiljaka

Oblast poštanskog saobraćaja uređena je posebnim zakonom i Pravilnikom o opštim uslovima za obavljanje usluga. U zavisnosti od načina obavljanja, sadržine, dimenzija, vrednosti, mase, načina pakovanja i brzine prenosa postoje pismonosne, uputničke, paketske, posebne usluge, usluge dodatne vrednosti i po posebnom zahtevu. Pismonosne pošiljke obuhvataju pisma, dopis-

nice, tiskovine, adresovana direktna pošta, sekograme, elektronska pošta i male pakete.

4.2. Regulacija poštanskog sektora

Evropska unija je 1997. godine usvojila Prvu Poštansku Direktivu, kao i Drugu Poštansku Direktivu 2002. godine, koje se odnose na regulisanje poštanskog sektora. Pored toga, 2008. godine je usvojena i Treća Poštanska Direktiva, kojom se predviđa potpuna liberalizacija poštanskog tržišta za većinu zemalja članica Evropske unije do kraja 2010. godine. Direktiva nalaže da se merenje kvaliteta usluga vrši najmanje jednom godišnje, korišćenjem standardizovanih metoda i da merenje sprovodi kompanija koja nije ni u kakvoj vezi sa operatorom. Merenje mora da obavi određeno nezavisno telo, ovlašćeno od strane države za merenje kvaliteta usluga. Davalac univerzalne poštanske usluge je obavezan da objavljuje godišnji Izveštaj o kvalitetu obavljanja univerzalnih poštanskih usluga, najkasnije do 01.04. za prethodnu godinu.

U Poštanskoj direktivi EU članom 16. je definisani su rokovi prenosa poštanskih pošiljaka u međunarodnom saobraćaju, između zemalja članica, i to:

- 85% u roku D+3 ,
- 97% u roku D+5 s tim da se praćenjem tehničkog napretka i razvoja tržišta, vrše određene korekcije postavljenih standarda.

JP PTT saobraćaja „Srbija“ je 02.02.2004. godine pristupila Projektu neprekidnog praćenja kvaliteta prenosa pismonosnih pošiljaka u međunarodnom poštanskom saobraćaju (UPU Continuous Testing). Nakon toga 2009. godine je započela "HQ-HQ RFID" sistem merenja kvaliteta prenosa pismonosnih pošiljaka između našeg poštanskog operatora i poštanskog operatora Mađarske. Rezultati merenja pokazuju da kvalitet prenosa poštanskih pošiljaka za standard "D+3" u polazu nije zadovoljavajući. Glavni razlog za to je što poštanski operator Srbija za poštanskog operatora Mađarsku, otpremio samo površinske zaključke, za razliku od dolaza gde su prispevali avionski zaključci [4].

Sigurnost poštanskih pošiljaka određuje se brojem izgubljenih, orobljenih ili oštećenih pošiljaka:

- U unutrašnjem saobraćaju sigurnost je zadovoljavajuća ako na 100.000 pošiljaka nije izgubljeno, orobljeno ili oštećeno više od 5 preporučenih i 1 vrednosno pismo, nije izgubljeno više od 5 paketa i nije orobljeno ili oštećeno više od 10 paketa.
- U međunarodnom saobraćaju sigurnost je dobra ako na 100.000 pošiljaka nije izgubljeno, orobljeno ili oštećeno više od 5 preporučenih i 5 vrednosnih pošiljaka, odnosno ako na 100.000 paketa nije izgubljeno, orobljeno ili oštećeno više od 1 paketa.

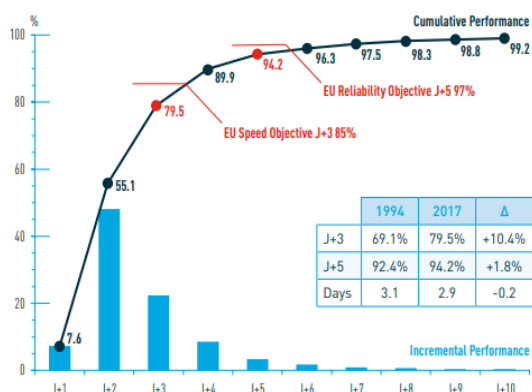
Za pošte članice EU regulatorno telo koje se bavi izradom standarda je Evropski komitet za standardizaciju (The European Committee for Standardization - CEN)[5].

4.3. Automatic Mail Quality Measurement sistem

Kao oblik primene ove tehnologije je merenje kvaliteta poštanskih usluga u okviru AMQM sistemima za merenje kvaliteta prenosa poštanskih pošiljaka gde se putem RFID

tehnologije omogućava potpuni Trace&Tracking pošiljaka. Oprema koja se koristi u okviru ovog sistema izražena je po standardima kvaliteta ISO 9002 i ISO 9001. Slanje test pisma sa RFID oznakom omogućava praćenje pošiljke na određenim lokacijama, obično kada pošiljka prelazi iz statusa slanja u status primljeno. RFID nadgleda performanse pismonosnih pošiljaka, njihovo sortiranje prema poštanskim sandučićima kako bi se sprečile greške i zabeležile. Pošta Srbije je dobitnik nagrade za AMQM kao najbolje implementiran projekat finansiran od strane Fonda za kvalitet Svetskog poštanskog saveza počev od 2007. godine. AMQM sistem snima razliku između stvarne i očekivane brzine prenosa poštanske pošiljke u pojedinim segmentima prenosa, što čini osnov za stalan proces poboljšanja kvaliteta usluga. U 2017. godini IPC UNEX CEN modul, pokazao je da je u proseku isporučeno 79.5% pisama u roku od tri dana od slanja poruke i tih 94.2% je isporučeno u roku od pet dana [6].

Grafikon iz 2017.godine (slika 4) pokazuje da ni indikator brzine (J+3, gde je J dan slanja pošiljke) niti indikator pouzdanosti (J+5) vremena isporuke za evropska prekogranična prioriteta pisma nisu ispunila svoje odgovarajuće ciljeve od 85% (J + 3) i 97% (J + 5). Međutim, krivulja takođe pokazuje da je više od polovine pošte već bilo isporučeno u roku od dva dana, i više od 90% pošiljaka se i dalje dostavlja u roku od najviše pet dana.



Slika 4. Grafikon prenosa poštanskih pošiljaka iz 2017.godine

5. PREDLOG PRIMENE RFID TEHNOLOGIJE

Prema istraživanju IDTechEx predviđa se da će se RFID čitači najviše koristiti u UHF portalima, UHF ugrađeni i ručni čitači, HF i LF ručni i fiksirani čitači, LF vozilima, NFC telefonima. Čitači će imati poboljšanja u vidu:

- Povećana snaga memorije,
- Integracija senzora sa tagovima,
- RFID tagovi koji se zasnivaju na cloud-u,
- RFID tagovi bez postojanja čipa.

Poštanska delatnost zahteva modernizaciju i napredovanje u korist korisnicima i tržištu. Ono što bi bio predlog ovog master rada jeste upotreba RFID poštanske marke koje bi u kombinaciji sa RFID označenim sandučićima veoma olakšala proces prenosa poštanskih pošiljaka. Takođe, RFID poštanska marka može da se koristi i za praćenje, odnosno za Track&Trace sistem kao i praćenje u samom poštanskom logističkom centru. U fazi prerade poštanskih pošiljaka, tačnije sortiranju, informacije dobijene od RFID tagova se mogu koristiti za pravilno i lakše sortiranje prema dostavnim reonima i područjima. Dobijeni podaci koji se skladište na cloud-u mogu se iskoristiti za unapređenje procesa prenosa poštanskih pošiljaka u cilju što brže i sigurnije isporuke korisnicima.

6. ZAKLJUČAK

Sve zahtevnija industrija i njen razvoj zahtevaju brzo i efikasno prikupljanje podataka važnih za buduće potrebe. Primena RFID tehnologije dodatno olakšava proces da tagovi ne trebaju biti u vidnom polju čitača. U poštanskom saobraćaju RFID ima ulogu u praćenju pošiljaka, merenja kvaliteta poštanskih usluga i savremena RFID poštanska marka. Najznačajnije od toga jeste merenje kvaliteta poštanskih usluga odnosno praćenje prenosa poštanskih pošiljaka. U današnjem trenutku, korisnici zahtevaju da znaju gde im se nalazi u kom trenutku pošiljka, kao i da li je ona bezbedno prenesena.

7. LITERATURA

- [1] <http://www.gs1yu.org>
- [2] <https://blog.atlasrfidstore.com/>
- [3] Miljuš M, "Neke mogućnosti primene IT kod viljuškara sa manuelnim upravljanjem", Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd
- [4] Izveštaj o kvalitetu u međunarodnom poštanskom saobraćaju za 2010. god., JP PTT saobraćaja „Srbija“, Samostalni sektor za međunarodne poslove
- [4] Kujačić M. (2010) „Poštanske usluge i mreža“, FTN u Novom Sadu
- [6] unex_leaflet_2017

Kratka biografija:



Jovana Nikolić rođena je u Rumi 1995. god. Gimnaziju u Rumi završava 2014. godine, a iste upisuje Fakultet tehničkih nauka, smer Poštanski saobraćaj i telekomunikacije. U julu 2018. godine stiče zvanje diplomiranog inženjera saobraćaja. Master rad na temu Primena RFID tehnologije u poštanskoj službi odbranila je 2018. godine.