

# Kodiranje podataka o plaćanju QR kodom

Srđan Tegeltija, Nikola Đukić, Branislav Tejić, Gordana Ostojić, Stevan Stankovski  
 Katedra za mehatroniku, robotiku i automatizaciju / Department za industrijsko inženjerstvo i menadžment  
 Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu  
 Novi Sad, Srbija

srkit@uns.ac.rs, tejjic@uns.ac.rs, nikoladj@uns.ac.rs, goca@uns.ac.rs, [stevan@uns.ac.rs](mailto:stevan@uns.ac.rs)

**Sažetak**—Ideja ovog rada je da se postupci plaćanja računa u bankama i poštama ubrzaju. Trenutno najveći utrošak vremena prilikom plaćanja računa na šalterima banaka i pošta predstavlja unos podataka za plaćanje u šalterskoj aplikaciji, koji se najčešće svodi na prekućavanje podataka potrebnih za plaćanje sa računa i opštih uplatnica. Kao rešenje ovog problema predloženo je da se svi podaci potrebni za plaćanje računa kodiraju QR kodom i da se odštampaju na samom račun. Unos podataka potrebnih za plaćanje u šalterskoj aplikaciji unosi bi se jednostavnim skeniranjem QR koda sa računa. Kako bi se korisnicima dodatno olakšao i ubrzao unos podataka potrebnih za plaćanje realizovana je aplikacija za mobilni telefon u kojoj se mogu unosi podaci o plaćanju i prikazivati u vidu QR koda na ekranu mobilnog telefona, umesto da se ručno popunjavaju opšte uplatnice.

**Ključne reči**—račun; podaci o plaćanju; QR kod;

## I. UVOD

Jedan od čestih načina plaćanja računa i taksi obavlja se tako što uplatilac sa računima i popunjenim opštim uplatnicama odlazi do šaltera banke ili pošte. Uplatilac opšte uplatnice najčešće popunjava ručno. Radnik na šalteru banke ručno prekućava podatke sa računa i opštih uplatnica u aplikaciju na računaru. Sve ovo otežava i usporava proces plaćanja računa.

Postoji više načina za automatizovanje unosa podataka potrebnih za plaćanje sa ciljem ubrzanja unosa podataka o plaćanju. Jedan način je korišćenje sistema za optičko prepoznavanje karaktera (*eng. Optical Character Recognition, OCR*). Račun ili opšta uplatnica se skeniraju ili slikaju, a zatim se slika obrađuje odgovarajućim softverom za prepoznavanje karaktera. Nedostaci ovakvog načina unosa podataka su pozicija podataka se razlikuje od računa do računa pa je potrebno za svaki račun definisati pozicije podataka koje je potrebno prepoznati, kao i greške koje nastaju prilikom optičkog prepoznavanja karaktera. U radu [1] data je analiza grešaka prilikom optičkog prepoznavanja podataka sa predračuna. Drugi način automatizovanja unosa podataka potrebnih za plaćanje je korišćenje jednodimenzionalnih i dvodimenzionalnih kodova. Kako jednodimenzionalni barkodovi omogućavaju kodovanje samo malog broja karaktera, koriste se za kodovanje samo identifikacionog broja uplatioca, primaoca ili izdatog računa a zatim se podaci potrebni za plaćanje preuzimaju iz baze podataka [2]. Nedostatak ovakvih rešenja je

što su ograničeni, tj. svaka banka pravi svoju bazu podataka o klijentima i račune je moguće platiti samo u toj banci. Prednost dvodimenzionalnih barkodova u odnosu na jednodimenzionalne kodove je u maksimalnom broju karaktera koji se mogu kodovati u okviru jednog koda, tj. zauzimaju manju površinu za više informacija. Privredna banka Zagreb primenjuje 2D barkod za kodovanje podataka o plaćanju. Podaci o plaćanju su kodovani u vidu PDF417 koda [3]. Korisnik očitava podatke o plaćanju mobilnim telefonom i korišćenjem aplikacije na telefonu za mobilno plaćanje, plaća račun. Prednost ovog rešenja je taj što korisnik ne mora otići do banke kako bi izvršio plaćanje računa. Nedostatak ovog rešenja je taj što je ovo rešenje zatvoreno, odnosno koristi ga samo jedna banka i korisnik mora imati otvoren račun u toj banci. Postoje i rešenja koja koriste QR kod za kodovanje podataka potrebnih za plaćanje. Jedno rešenje je "Maybank Scan&Pay" [4] koji nudi malezijska Maybank banka. Ovo rešenje omogućava plaćanje računa na terminalima banke samo za korisnike koji imaju otvoren račun u ovoj banci i moguće je platiti račune samo određenih izdavaoca računa. Kompanija "BySquare" nudi svoj sistem za plaćanje korišćenjem QR koda koji se sastoji od "PAY by Square" i "INVOICE by Square" aplikacija [5]. Prednost ovih aplikacija je što se podaci potrebni za plaćanje kodiraju QR kodom čime je omogućeno brzo i jednostavno očitavanje podataka. Nedostatak ovih aplikacija je taj što se pre kodiranja podataka QR kodom vrši enkripcija podataka i podatke je moguće čitati samo namenskom aplikacijom, i korisnik aplikacije mora biti registrovan i podaci o korisnicima se čuvaju u bazama podataka. Postoje i slični sistemi koji rade na ovom principu kao što su [6]-[8] koji takođe poseduju ograničenja tj. korisnici se moraju registrovati, moraju da postoje baze podataka korisnika, QR kodovi se mogu očitavati samo namenskim aplikacijama.

U ovom radu opisana je primena QR koda za kodovanje podataka potrebnih za plaćanje. Predloženo rešenje omogućava brz i jednostavan unos podataka za plaćanje bez potrebe za registracijom korisnika kao i za čuvanjem podataka o korisnicima u bazama podataka. Ovaj vid kodovanja podataka o plaćanju mogu da koriste različiti učesnici u postupku plaćanja, uplatioci kao fizička i pravna lica, banke i pošte zadužene za transfer novčanih sredstava, kao i različiti izdavaoci računa za proizvode i usluge (javna i privatna preduzeća).

## II. QR KOD

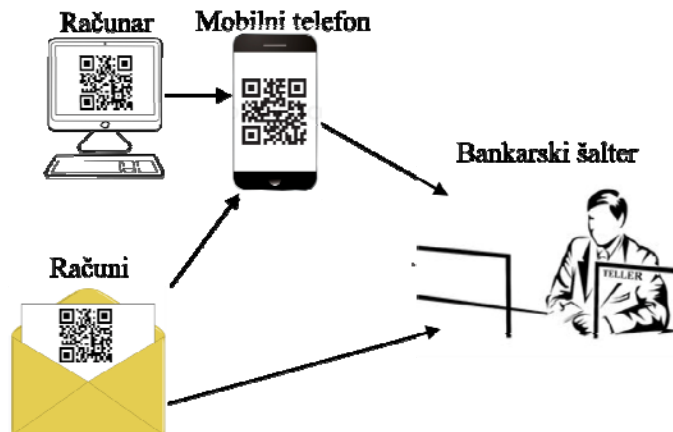
QR kod (*eng. Quick Response*) je matrični (dvodimenzionalni) barkod razvijen 1994. godine od japanske kompanije Denso Vejv Inkorporejtid (*eng. Denso Wave Incorporated*), ogranka kompanije Tojota (*eng. Toyota*), za potrebe automobilske industrije [9]. Tokom poslednjih nekoliko godina, QR kodovi su se pokazali kao izuzetno korisna i pogodna sredstva zbog svojih visokih sposobnosti brzine dekodovanja i ukupne funkcionalnosti, i nadmašili su tradicionalne barkodove na različite načine. QR kodovi mogu da koduju više podataka, zauzimaju manje prostora i otporni su na prljavštinu i oštećenja. Svaki QR sastoji se od tamnih i svetlih kvadratnih modula, pravilno raspoređenih unutar kvadratne mreže. Dimenzije QR kodova su od 21x21 do 177x177 modula. Maksimalan broj karaktera koji se mogu kodirati QR kodom zavisi od tipa karaktera. QR kodom se može maksimalno kodirati 7,089 numeričkih karaktera, 4296 alfanumeričkih karaktera, 2953 binarnih (8-bitnih) karaktera i 1817 Kanji karaktera. Postoje četiri nivoa korekcije greške L (kod je čitljiv sa oštećenjem do 7%), M (kod je čitljiv sa oštećenjem do 15%), Q (kod je čitljiv sa oštećenjem do 25%), i H (kod je čitljiv sa oštećenjem do 30%). Veći nivo korekcije greške utiče na smanjenje maksimalnog broja karaktera koji se mogu kodovati.

U početku QR kod korišćen je za praćenje proizvedenih automobila i delova za automobile u toku proizvodnje. Razvojem mobilne telefonije, ugradnjom kamera i mogućnošću da mobilni telefoni čitaju QR kodove, QR kodovi su poslednjih godina doživeli ekspanziju, kako u drugim vrstama industrije tako i u neindustrijskim sistemima. Danas, se najčešće QR kodom kodiraju web adrese. Koristeći aplikaciju u mobilnom telefonu korisnik očitava QR kod i biva automatski odveden na stranicu koja je u tom QR kodu zapisana, bez ručnog ukucavanja web adrese. Ova najosnovnija upotreba je ujedno i najvažnija jer spaja štampani medij (novine, billboard, letak, vizit-karta...) sa multimedijalnim sadržajem i na taj način obogaćuje oba. Skeniranjem QR koda može se poslati predefinisani SMS, uspostaviti poziv na odgovarajući broj, pročitati vCard (standardni format zapisa podataka u elektronskim vizit kartama) i dodati novi unos sa svim podacima u adresar mobilnog telefona, itd. U radovima [10] i [11] dati su primeri upotrebe QR kodova.

## III. IDEJNO REŠENJE

Ideja primene QR koda za kodovanje podataka potrebnih za plaćanje zasniva se na tome da se svi podaci potrebni za plaćanje koduju direktno u QR kodu. Izdavaoci računa (javna preduzeća koja naplaćuju svoje usluge (vodovod, elektrodistribucija), privatne kompanije koje naplaćuju svoje proizvode u vidu računa i predračuna) prilikom kreiranja računa pored podataka potrebnih za plaćanje na račun stavljaju i potrebne podatke za plaćanje kodovane u QR kodu. Prilikom odlaska u banku ili poštu na šalteru podaci sa računa se direktno očitavaju bez potrebe za ručnim unosom podataka i bez potrebe za pristupom različitim bazama podataka. Na Sl. 1 prikazana je idejna šema sistema za kodovanje podataka potrebnih za plaćanje QR kodom.

Postupak plaćanja je vrlo jednostavan. Osoba koja plaća račune odlazi do šaltera u pošti ili banci i službeniku na šalteru predaje račune. Umesto da prekucava ručno podatke sa računa šalterski službenik skeniranjem QR kodova očitava podatke sa računa čime se podaci o plaćanju automatski unose u šaltersku aplikaciju čime se unos podataka o plaćanju ubrzava i eliminišu se potencijalne greške koje mogu nastati prilikom prekucavanja podataka. Plaćanje računa pored šaltera može se obavljati i na samouslužnim bankarskim terminalima.



Slika 1. Idejno rešenje sistema za kodovanje podataka o plaćanju QR kodom

Podaci potrebni za obavljanje plaćanja računa su:

- Ime uplatioca
- Adresa uplatioca
- Mesto uplatioca
- Svrha uplate
- Naziv primaoca
- Adresa primaoca
- Mesto primaoca
- Šifra plaćanja
- Iznos
- Račun primaoca
- Broj modela
- Poziv na broj

Kako bi se podaci o plaćanju kodirali QR kodom od podataka se kreira niz karaktera sa poljima koja se razdvajaju karakterom '\*'. Kao delimiter karakter '\*' je izabran jer se ne može naći kao moguća vrednost u poljima sa podacima o plaćanju. Ukoliko je neko polje o podacima prazno (npr. broj modela i poziv na broj) kao vrednost polja u QR kod se kodira vrednost '-'. Primeri nizova karaktera sa podacima o plaćanju koji se kodiraju QR kodom su:

- Pera Perić\*Bulevar oslobođenja 30\*21000 Novi Sad\*Prijava ispita\*FTN\*Trg Dositeja Obradovića 6\*21000 Novi Sad\*189\*200.00\*840\*1720666\*12\*97\*5252125-25251-5256\*
- Pera Perić\*Bulevar oslobođenja 30\*21000 Novi Sad\*Troškovi upisa\*FTN\*Trg Dositeja Obradovića 6\*21000 Novi Sad\*189\*6000.00\*840\*1720666\*12\*-\*\*

Na Sl. 2 je prikazan primer računa sa odštampanim QR kodom sa kodovanim podacima potrebnim za plaćanje. Kako današnji mobilni telefoni poseduju ugrađene kamere i mogućost očitavanja QR kodova, kao i relativno velike displeje koji mogu prikazivati različite tipove podataka, korisnik može koristiti i svoj mobilni telefon za postupak plaćanja. Ukoliko korisnik račune dobija u elektronskoj formi nije potrebno da ih štampa ili da podatke ručno upisuje na opštu uplatnicu kako bi se izvršilo plaćanje već korišćenjem mobilnog telefona i odgovarajuće namenske aplikacije korisnik može prebaciti podatke o plaćanju sa računara ili računara na svoj telefon a zatim se podaci, kodovani u QR kodu, na bankarskom šalteru mogu očitavati sa ekrana mobilnog telefona.



Slika 2. Primer računa sa odštampanim QR kodom

Ukoliko nema izdat račun korisnik podatke o plaćanju može ručno uneti u namenskoj aplikaciji na telefonu a zatim se podaci mogu prikazati na ekranu telefona kodovani u vidu QR koda. Podaci se do bankarskog šaltera mogu preneti i bez namenske aplikacije jednostavnim fotografisanjem QR koda sa podacima o plaćanju i kasnije na ekranu mobilnog telefona može se prikazati fotografisani QR kod sa kodovanim podacima potrebnim za obavljanje plaćanja.

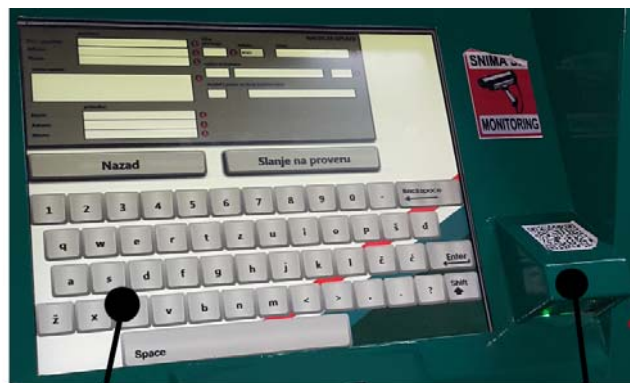
#### IV. IMPLEMENTIRANI SISTEM

Automatizovani sistem za unos podataka o plaćanju skeniranjem QR koda opisan u ovom radu implementiran je na ATM+ bankarskom kiosku realizovanom u saradnji sa Credit Agricole bankom [12]. ATM+ bankarski kiosk predstavlja automatizovan sistem za plaćanje računa i opštih uplatnica gde se kao finalni produkt dobijaju pečatirane, pečatom Credit Agricole banke, opšte uplatnice kao dokaz izvršenog plaćanja računa. Na Sl. 3 prikazan je ATM+ bankarski kiosk.



Slika 3. ATM+ bankarski kiosk

Podaci o plaćanju se na ATM+ bankarskom kiosku unose na dva načina. Prvi način predstavlja ručno unošenje podataka, odnosno prekućavanjem podataka sa računara ili opšte uplatnice pomoću tastature realizovane na ekranu osetljivom na dodir. Drugi način unosa podataka potrebnih za plaćanje je skeniranje QR koda sa računara ili sa ekrana mobilnog telefona. Na Sl. 4 prikazan je deo ATM+ bankarskog kioska sa ekranom osetljivim na dodir i skenerom QR koda.



Ekran osetljiv na dodir

Skener QR koda

Slika 4. Deo ATM+ bankarskog kioska sa ekranom osetljivim na dodir i skenerom QR koda

Kako bi bilo moguće skeniranje QR koda na ATM+ bankarskom kiosku ugrađen je barkod skener ZEBRA SE3317-WA [13] koji omogućava veoma brzo skeniranje i dekodovanje 1D i 2D barkodova bilo štampanih na papiru ili sa ekrana mobilnog telefona ili monitora računara. Ovaj bar kod skener povezuje se sa računarnom putem USB (eng. *Universal Serial Bus*) veze čime je omogućena brza i pouzdana veza. Korišćenjem softverske biblioteke koju je razvio proizvođač ovog barkod skenera omogućena je brza i laka integracija ovog barkod skenera, tj. skeniranja QR koda u namenskoj aplikaciji.

Kako bi se podaci mogli unositi na telefonu i prikazivati na ekranu mobilnog telefona kodovani QR kodom, realizovana je aplikacija za mobilne telephone sa Android operativnim sistemom pod nazivom "CABankKiosk" [14]. Za očitavanje QR koda kao i za generisanje QR koda u Android aplikaciji korišćena je biblioteka ZXing [15]. Na Sl. 5 prikazan je izgled "CABankKiosk" Android aplikacije.



Slika 5. Izgled CABankKiosk Android aplikacije

Kako bi se proverila funkcionalnost predloženog rešenja kodiranja podataka o plaćanju QR kodom izvršeni su testovi skeniranja QR koda sa papira i ekrana mobilnog telefona, kao i upoređivanje vremena potrebnih za ručni unos podataka kao i unos podataka skeniranjem QR koda.

Kako se većina računa u R. Srbiji štampa na 80 g papiru, za potrebe testiranja korišćen je standardni 80 g papir A4 formata za kancelarijsku upotrebu. Za generisanje QR kodova korišćena je web aplikacija "KAYWA QR CODE" [16]. Izgenerisani QR kodovi, sa različitim podacima potrebnim za plaćanje, štampani su na papiru laserskim štampačem u različitim dimenzijama. Za prikaz gensanih QR kodova korišćeni su telefoni sa Android operativnim sistemom različitih veličina ekrana, od 3,5 inča do 5,7 inča. Na osnovu testiranja skeniranja QR kodova, kako ugrađenim skenerom na ATM+ bankarskom kiosku sa papira i sa ekrana mobilnih telefona, kao i skeniranjem QR kodova korišćenjem različitih mobilnih telefona sa papira i sa ekrana drugih mobilnih telefona došlo se do zaključka da veličina QR koda ne bi trebala biti manja od 3 x 3 cm kako bi se obezbedilo pouzdano skeniranje i dekodovanje QR koda sa podacima potrebnim za plaćanje u svim uslovima.

Vreme ručnog unosa podataka potrebnih za plaćanje zavisi od više faktora. Jedan od faktora je veština korišćenja tastature, odnosno zavisi od toga da li je u pitanju veoma vešta osoba (na

primer šalterski radnik), prosečan korisnik računara ili početnik. Sledeći faktor koji utiče na unos podataka je realizacija same tastature (klasična tastatura ili tastatura realizovana na ekranu osetljivom na dodir). Nedostaci tastature realizovane na ekranu osetljivom na dodir su ti što nisu pogodne za unos veće količine podataka, umor koji se javlja dužim korišćenjem, nisu precizne (veća verovatnoća nastanka greške prilikom unosa podataka) [17]. Vremena ručnog unosa podataka o plaćanju na ATM+ bankarskom kiosku idu u opsegu od 1 minuta do 4 minuta po uplatnici, u zavisnosti od veštine korisnika (poznavanje rada na računaru, da li je već koristio ATM+ bankarski kiosk, itd.). Unos podataka potrebnih za plaćanje na ATM+ bankarskom kiosku skeniranjem QR koda traje par sekundi, bez obzira na to da li se QR kod čita sa odštampanog računa ili sa ekrana mobilnog telefona. Čak i ukoliko se posmatra vreme potrebno šalterskom radniku u banci ili pošti za unos podataka potrebnih za plaćanje, koje je manje od vremena potrebnog prosečnom korisniku koji plaća račune, može se uvideti da je vreme potrebno za očitavanje QR koda mnogo kraće nego što traje ručni unos podataka.

## V. ZAKLJUČAK

U ovom radu predstavljena je mogućnost kodovanja podataka potrebnih za plaćanje računa i opštih uplatnica QR kodom sa ciljem ubrzanja postupaka plaćanja na šalterima banaka i pošta. Za razliku od postojećih rešenja, za ubrzanje postupaka plaćanja, rešenje predstavljeno u ovom radu je jednostavno, svi potrebni podaci o plaćanju koduju se direktno u QR kodu bez enkripcije, čime se omogućava brzo i jednostavno kreiranje ne zahteva se postojanje baza podataka korisnika (uplatilaca i izdavaoca računa). Da bi sistem mogao da se primeni u praksi potrebno je da se uvedu odgovarajuće izmene u trenutni postupak plaćanja računa i uplatnica na bankarskom šalteru. Izdavaoci računa bi trebali prilikom generisanja računa da generišu i QR kod sa kodovanim podacima potrebnim za plaćanje računa. Pored toga pružaoci usluga platnog prometa, kao što su pošte ili banke, bi trebalo u svoje šalterske aplikacije i samouslužne terminale da implementiraju mogućnost skeniranja QR koda što predstavlja određenu investiciju. Uvođenjem ovog sistema u bankama i poštama ubrzao bi se postupak plaćanja računa i opštih uplatnica, čime bi se povećao broj uplata u određenom vremenskom periodu a samim tim bi se investicija vratila. Ubrzanjem postupka plaćanja smanjili bi se redovi čekanja u bankama i poštama a sami korisnici bi bili zadovoljniji.

## LITERATURA

- [1] D. Esser, K. Muthman, and D. Schuster, "Information extraction efficiency of business documents captured with smartphones and tablets," Proc. of the 2013 ACM symposium on Document engineering, pp 111-114, ISBN: 978-1-4503-1789-4, doi: 10.1145/2494266.2494302
- [2] E. McNair, "Bill paying with the aid of a scanner," patentna prijava: US 20010037297 A1
- [3] "Moderno bankarstvo", [http://onlinebanka.pbz.hr/mPBZ-i-placanje-s-2D-bar-kodom.html#.VrM\\_3iMrKhc](http://onlinebanka.pbz.hr/mPBZ-i-placanje-s-2D-bar-kodom.html#.VrM_3iMrKhc) (pristup: Januar, 2016.)
- [4] "Pay bills with Maybank Scan&Pay", [http://www.maybank2u.com.my/mbb\\_info/m2u/public/personalDetail04.do?channelId=ACC-Accounts&cntTypeld=0&programId=ACC06-](http://www.maybank2u.com.my/mbb_info/m2u/public/personalDetail04.do?channelId=ACC-Accounts&cntTypeld=0&programId=ACC06-)

- [BillPayment&cntKey=ACC06.03&chCatId=/mbb/Personal/ACC-Accounts](#), pristup: Januar, 2016.
- [5] "Product Tour – by square", <http://www.bysquare.com/bysquare-product-tour/>, (pristup: Januar, 2016.)
- [6] "QR Pay", <http://www.qrpay.com/> (pristup: Januar, 2016.)
- [7] "BPAY", <http://www.bpay.com.au/Business/Large-Business/BPAY-Services/QR-codes.aspx> (pristup: Januar, 2016.)
- [8] "ZAPPER FOR BILLS", <https://www.zapper.com/bills.php> (pristup: Januar, 2016.)
- [9] Denso Wave Incorporated, QR Code: <http://www.qrcode.com/en/about/standards.html> (pristup: Januar, 2016.)
- [10] L. Tarjan, I. Šenk, R. Kovač, S. Horvat, G. Ostojić, S. Stankovski, "Automatic identification based on 2D barcodes," Int. J. Ind. Eng. Manage. (IJIEM), Vol.2 No 4, 2011, pp. 151-157
- [11] L. Tarjan, I. Šenk, G. Ostojić, S. Stankovski, B. Tejić, "Razvoj aplikacije za generisanje 2D koda za prenos bitnih podataka o toku proizvodnje prehrambenih proizvoda," INFOTEH-JAHORINA Vol. 11, March 2012. 788-791
- [12] "Zlatna plaketa za najbolju inovaciju za ATM+", <https://www.creditagricole.rs/vesti.22.html?newsId=115>, (pristup: Januar, 2016.)
- [13] "ZEBRA SE3317-WA - PRODUCT SPEC SHEET", <https://www.zebra.com/us/en/products/oem/oem-engines/oem-array-imager-scan-engines/se3317-wa/se3317-wa-spec-sheet.pdf>, (pristup: Januar, 2016.)
- [14] "CABankKiosk Android aplikacija", <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.engineeringns.cabankkiosk&hl=en>, (pristup: Januar, 2016.)
- [15] "Official ZXing ("Zebra Crossing") project home", <https://github.com/zxing/zxing>, (pristup: Januar, 2016.)
- [16] "KAYWA QR CODE", <http://qrcode.kaywa.com>, (pristup: Januar, 2016.)
- [17] "Touch screen", [http://www.teach-ict.com/gcse\\_new/computer%20systems/input\\_devices/miniweb/pg7.htm](http://www.teach-ict.com/gcse_new/computer%20systems/input_devices/miniweb/pg7.htm), (pristup: Januar, 2016.)

#### ABSTRACT

In this paper solution is proposed for speed up bill payments at banks and post offices. Currently most of the time spent during bill payment is filling up bill data in digital counter application. Filling up bill data is usually same data filled multiple times, for multiple bills. As a solution for overcoming this issue is that all bills should be encoded in QR code, which is printed on the bill itself. Bill filling inside digital counter application then will be as simple as scanning QR code from the bill. In order to further speed up process for the users, mobile application has been developed. User can input his bill data withing mobile application and generate QR code with inputed data, instead of filling up bills manually.

#### ENCODING PAYMENT INFORMATION INTO QR CODE

Srđan Tegeltija, Nikola Đukić, Branislav Tejić, Gordana Ostojić, Stevan Stankovski