

**OPTIMIZACIJA PRIKAZA QR KODA U DIGITALNIM MEDIJIMA****OPTIMIZING DISPLAY QR CODE IN DIGITAL MEDIA**Nataša Vidić, Željens Trpovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast –SAOBRAĆAJ**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu izvršeni su eksperimenti u vezi sa QR kodom i njegovim primenama na televiziji, kao vezi između televizijskih programa i krajnjih korisnika, odnosno gledalaca. Cilj jeste da se posredstvom mobilnog uređaja na kom je instalirana aplikacija omogući skeniranje i korišćenje QR koda u različite svrhe.

**Ključne reči:** QR kod, QRTV reminder, televizija

**Abstract** – In this paper, the experiment were carried out in connection with the QR code and its applications on Television, as well as the relationship between television programs and end-users, respectively viewers. The aim is that through the mobile device with installed application system enables scanning and usage of QR codes for various purposes.

**Keywords:** QR code, QRTV reminder, television

**1. UVOD**

QR kod predstavlja posebnu vrstu bar-koda koja pruža razne mogućnosti. Može da sadrži veliki broj karaktera, odnosno reči, koje prenose određenu informaciju. Karakterističan je po tome što može biti različitih dimenzija, što mu daje mogućnost da bude postavljen na raznim mestima. Razvoj tehnike i tehnologije proširio je mogućnosti ovog bar-koda, kao i njegovu primenu i skoro svim sferama života i svakodnevnice [1,2].

Osnovna podela QR koda izvršena je na osnovu toga da li se u okviru istog podaci mogu menjati, ili ne. U skladu sa tim, postoje statički i dinamički QR kodovi. Sadržaj statičkih QR kodova uvek je isti, i uređaj koji očita statički QR na osnovu tog sadržaja može da vrši samo jednu aktivnost, bez ikakvih promena. Kod dinamičkih QR kodova situacija je nešto složenija. Sadržaj koji je upisan i sliku QR koda takođe je uvek isti, ali taj sadržaj je uvek adresa neke URL stranice. Podaci koji su upisani u tu stranicu mogu da se menjaju, po potrebi neograničeno mnogo puta. Zbog navedenih razloga, dinamički QR kod postao je pogodan za primenu u raznim oblastima, a jedna od njih jeste i televizija.

**2. QRTV REMINDER**

Jedan od digitalnih medija koji prenose informacije jeste televizija. Sa razvojem tehnologije, i televizija je počela da koristi prednosti Interneta kako bi unapredila svoje usluge.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Željens Trpovski, vanr. prof.**

U razmeni ovih informacija kao posrednik između izvora informacije i korisnika postavlja se mobilni uređaj. U okviru Android operativnog sistema mobilnog uređaja, osmišljena je aplikacija koja daje mogućnost skeniranja i korišćenja QR koda u različite svrhe, a to je QRTV reminder, odnosno QRTV podsetnik [3,4]. On ima zadatak da uspostavi direktnu vezu između korisnikovog smart uređaja i televizora, a osnova uloga mu je da na vreme obavestava korisnike o željenom sadržaju koji će se emitovati u definisano vreme.

**2.1. Aplikacija i sajt**

QRTV reminder jeste naziv i sajta na kom se određuje funkcija, oblik, stepen transparentnosti i dimenzije QR koda koji će se koristiti. Na sajtu QRTV Reminder postoje nekoliko mogućnosti korišćenja QR koda na televiziji. Korisnici ove web stranice jesu različite televizije, odnosno, operateri koji se bave programskim sadržajem, a osnov korišćenja jeste unošenje potrebnih informacija koje se žele predstaviti gledaocima i direktno aktivirati njihove pametne uređaje. Sa druge strane, korisnici QRTV aplikacije su gledaoci, koji skeniranjem prezentovanih QR kodova obavljaju različite aktivnosti.

Da bi televizijske kuće mogle da formiraju svoj QR kod, moraju da poseduju nalog putem kojeg će imati dostupnost sajtu i njegovo korišćenje. Sa druge strane, korisnici moraju da poseduju smart uređaj, da instaliraju i pokrenu aplikaciju i da budu povezani sa internetom, kako bi ovaj proces, odnosno usluga, u potpunosti bila moguća.

**3. FUNKCIJE QR KODA**

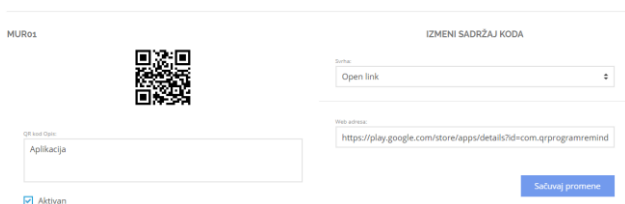
Ideja QRTV reminder-a jeste da se putem definisanog QR koda gledaocima omoguće četiri osnovne aktivnosti:

1. pristup nekom sajtu,
2. slanje SMS poruke,
3. poziv na broj telefona i
4. podsetnik za televizijski program.

Šta će se od toga koristiti, zavisi od zahteva korisnika, i želje i ideje same televizijske kuće koja formira QR kod. Na samom sajtu, u osnovnom meniju, data je mogućnost izbora jedne od ove četiri aktivnosti. Osim ovog izbora, na sajtu se definišu naziv QR koda kao i njegov opis.

Ukoliko je namena QR koda pristup nekom sajtu, osim što je u padajućem meniju potrebno izabrati svrhu "Open link", neophodno je da se unese URL željene stranice. Primer je dat na slici 1. U drugom slučaju, kada QR kod ima funkciju slanja poruke, postoji mogućnost da se

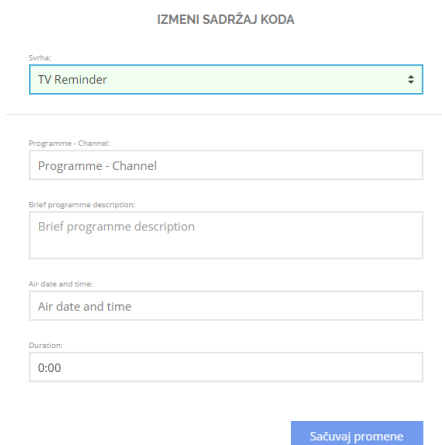
navede tekst poruke, a obavezna informacija jeste broj telefona na koji se poruka šalje. Skeniranjem ovako definisanog QR koda, jedina aktivnost korisnika aplikacije jeste da pošalje poruku. Na sličan način se formira i funkcija pozivanje telefonskog broja koji je prethodno unet u sistem.



Slika 1. Prikaz izbora sadržaja QR koda

Reminder, odnosno, podsetnik jeste četvrta mogućnost primene QR koda koja se definiše na ovom sajtu. Postupak je isti, samo što postoje dodatne informacije koje je potrebno odrediti (slika 2).

Prva se odnosi na naziv emisije ili TV kanala na kom će emitovati određeni sadržaj. Zatim se može ukratko opisati emisija koja se najavljuje, i uneti datum i vreme njenog emitovanja. Pored toga, u poslednjem kvadratu, data je mogućnost da se navede koliko dugo će emisija trajati. Skeniranjem tog QR koda, osim podataka koji su navedeni, gledalac može definisati sadržaj i vreme emitovanja zabeležiti u svoj kalendar, koji će ga na vreme podsetiti za početak.



Slika 2. Unos informacija za podsetnik televizijskog programa

### 3.1. Uslovi

Da bi gledalac kao korisnik aplikacije očitao i primenio QR kod koji se prikazuje u toku emitovanja nekog programskog sadržaja, moraju biti ispunjeni sledeći uslovi:

1. gledalac mora da poseduje pametan telefon (ili tablet, ali bez mogućnosti pozivanja broja i slanja SMS) sa android operativnim sistemom,
2. mora da bude instalirana QRTV reminder aplikacija i
3. uređaj mora da bude povezan na Internet.

Aplikacija, koja je već pomenuta u radu, mora se instalirati na pametnom telefonu jer jedino ona ima mogućnost da očitava QR kod formiran preko QRTV reminder sajta, da se poveže na odgovarajuću web

adresu, preuzme podatke i izvrši planiranu aktivnost. Ukoliko korisnik nema aplikaciju, skeniranje QR koda pomoću bilo koje druge aplikacije daće korisniku samo osnovne informacije i usmeriće ga na sajt za instaliranje aplikacije QRTV Reminder.

Iz razloga što su ovi QR kodovi dinamički i online, zahteva se Internet konekcija, kako bi definisani kodovi mogli ispuniti svoju namenu.

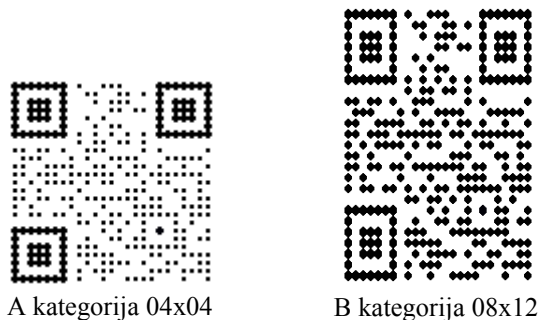
## 4. VERZIJE SLIKE QR KODA

QR kod ima standardizovani oblike, ali je u razvoju sistema QRTV reminder učinjeno mnogo eksperimenata kojima se taj oblik modifikuje sa ciljem da bude vizuelno prihvatljiviji, a da osnovna osobina - lako i brzo očitavanje i tačno dekodovanje, ostane nepromenjena.

Osim što postoji mogućnost izbora funkcija QR koda, na sajtu je dat izbor i verzije njegove slike. Verzije su podeljene u tri kategorije koje su označene sa slovima redom A, B i C. Međusobno se razlikuju po obliku i brzini promene providnosti modula, veličini neprovidnog dela. Kada se izabere željeni QR kod i odredi njegova namena, on se kao takav može sačuvati na samom računaru i sa njim se dalje može raditi, odnosno, usklađivati po potrebi. Važna informacija za sve verzije jeste stepen transparentnosti, jer to u najvećoj meri utiče na brzinu skeniranja koda, jer je televizijska slika dinamična, i nijanse boja se brzo menjaju, i zbog toga postoji mogućnost da QR kod ne može biti očitavan, čime se gubi njegov smisao na samom ekranu. U tabeli je dat prikaz koje dimenzije modula se javljaju u kojim kategorijama. Neke od primera QR kodova prikazane su ispod table na slici 3.

Tabela 1. Prikaz dimenzije koda u tri kategorije

dimenzije modula\kategorija	A	B	C
04x04	×		
05x08	×		
06x09	×	×	
08x12	×	×	
12x12	×		
12x18	×	×	×



Slika 3. Prikaz QR kodova

## 5. EKSPERIMENTI SA PRIKAZIVANJEM QR KODA

Eksperimenti sa prikazivanjem QR koda izvršeni su kao deo zajedničkog projekta drugog programa RTV-a i FTN-

a, Katedre za telekomunikacije i obradu signala u drugoj polovini 2018. godine, a nastaviće se i u toku 2019. godine.

Plan projekta podrazumevao je da se prvo testira postupak kreiranja QR koda i unošenja, ažuriranja i izmene odgovarajućeg sadržaja, sa predajne strane, a sa prijemne da se aplikacija na Android marketu uskladi sa aktivnostima na predajnoj strani. Plan aktivnosti u RTV-u podrazumevao je da se definiše koliki broj QR kodova je potreban, da se odrede osobe za prijem i ažuriranje sadržaja, da se izvrši izbor dimenzije i oblika samog koda, određivanje njegovog položaja i vremena prikazivanja, emitovanje QR koda i praćenje broja očitavanja, kao i modifikacija celog sistema u skladu sa ostvarenim praktičnim rezultatima.

### 5.1. Testiranje

#### Prvo testiranje

Prvo prikazivanje QR koda bilo je u toku emisije "Dobro veče, Vojvodino" koja se prikazivala 19.10.2018. godine. Kod je bio kvadratnog oblika, dimenzija 108x108 piksela, sa dodatnom providnošću od 20%, pozicioniran u gornjem levom uglu ekrana, na udaljenosti od leve i gornje ivice 70 piksela (slika 4). Imao je funkciju da korisnike android uređaja vodi na Android market sa kog mogu da skinu aplikaciju QRTV reminder. Registrovano je 45 očitavanja koda.

Nakon toga, 21.10.2018. u toku festivala "Zlatni ključ" neprekidno je prikazivan QR kod koji je imao dve namene, jedna je upućivala na aplikaciju na Android marketu pre glasanja i nakon završetka glasanja, a druga je bila namenjena glasanju za najbolju pesmu putem SMS poruka. Broj očitavanja bio je 220, s tim da se taj broj menjao zbog varijante odloženog gledanja, ali se nije moglo utvrditi koliko je očitavanja koda ostvareno preko aplikacije QRTV reminder.

Stapanje blokova QR koda sa bojom pozadine, kao i to da povremeno i mestimično crni i beli moduli nisu zadržavali svoju boju, bili su problemi uočeni u ovom prvom testiranju, koji su u nekim momentima onemogućavali pravilno očitavanje QR koda.



Slika 4. Emitovanje QR u prvom testiranju

#### Drugo testiranje

Tokom živog prenosa festivala "Tini", 24.10.2018. godine, prikazivan je pravougaoni QR koda koji je bio dimenzije 81x81 piksela, a pozicija bila je u donjem desnom uglu, iznad telopa na kojem su ispisani nazivi

pesama i izvođača (slika 5). QR kod je na ekranima emitovan oko 35 minuta, i vodio je korisnike na Youtube kanal za prenos festivala uživo. Zabeleženo je oko 30 očitavanja preko aplikacija koje imaju opštu namenu.



Slika 5. Prikaz QR koda u donjem desnom uglu

Prilikom emitovanja QR koda, beli pikseli bili su zaista beli, dok su crni pikseli bili u boji pozadine. Transparentnost piksela u okolini centralnih dala je sasvim neočekivane efekte, različite u zavisnosti od sistema za prenos slike. Osim ovog problema, dešavalo se da beli susedni pikseli horizontalno povezani naprave belu liniju. Sve je to uticalo na otežano skeniranje QR koda.

### 6. IZBOR POLOŽAJA I NIJANSI QR KODA

Postoji više mesta na ekranu na kojima može da se postavi QR kod. Međutim, nekoliko faktora utiču na položaj samog koda, a oni su se mogu grupisati u tri kategorije:

1. distributer,
2. proizvođač i
3. korisnik.

Svaki distributer (SBB, Total TV idr.) definiše svoje standarde na osnovu kojih vrši prenos signala, odnosno slike. Ti standardi se odnose na to da se slika prilikom prenosa drugačije "seče", odnosno, postoji mogućnost da originalna slika kakva se emituje u samoj televiziji, kroz prijemnik prođe u nekom izmenjenom obliku. Ukoliko se QR kod nalazi na ekranu na takvom mestu da neki njegov deo bude odsečen, skeniranje ne bi bilo moguće, tako da bi sam kod izgubio svoju funkciju.

Proizvođači televizora (Sony, Samsung, LG idr.) prilikom proizvodnje i puštanja u rad uređaja definišu fabrička podešavanja, sa jedne strane, a sa druge strane televizori se međusobno razlikuju po godini proizvodnje, što podrazumeva da fizički, ni izgledom nisu isti. Fabrička podešavanja razlikuju se od proizvođača do proizvođača, ali su se i menjali tokom vremena, jer su se i standardi same slike i prenosa iste, menjale.

Pored fabričkih podešavanja, tu su i manuelna, odnosno ručna, na koje utiče sam korisnik, odnosno, gledalac.

Osim navedenih faktora, postoji još jedan koji se može posmatrati van kategorija, a to je programski sadržaj koji se emituje, odnosno, koliko on zahteva da se osim koda, emituju telop, krol, logo, pločice sa imenima (potpisi), nešto od toga, ili sve odjednom. Mesto QR koda na ekranu je bitno odrediti unapred, da on, prilikom ne

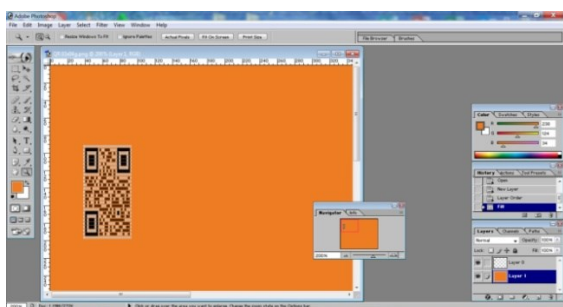
pokrije, ni delimično ni u potpunosti, ono što se već nalazi kao sastavni deo programa.

Urađenim eksperimentima došlo se do optimalnog rešenja, tj. pozicije QR koda na ekranu koja bi bila najbolja opcija za prenos, sa najmanje rizika da on izgubi svoju funkciju. Ta pozicija podrazumeva 90 piksela od gornje ivice (0,9 cm) i 38 piksela od leve ivice ekrana (2,2 cm). Sam položaj se u toku emitovanja programa može menjati, ali to nije preporučivo, jer se time stvara velik rizik za sam program koji se u tom momentu emituje. Zbog toga se položaj definiše pre samog emitovanja, memoriše se u miksetu režije programa, i prozove onda kada treba.

### 6.1. Softveri za određivanje položaja

Kada se donese odluka koji će se QR kod koristiti za određenu svrhu, potrebno je u programu Photoshop odrediti njegov položaj (slika 6). U okviru televizije, sektor grafike se bavi ovim poslom. Potrebno je QR kod kao sliku uvući u program, i sa njim dalje operisati. Pošto se koristi rezolucija 720x576 piksela, a aspekt slike je 16:9, potrebno je da se i QR kod prilagodi definisanim standardima. On na ovakav način od piksela koji su u obliku kvadratića (aspekt 4:3) napravi pravougaonike da bi se uskladio u aspekt 16:9, a za to se koriste wide pikseli, koji omogućavaju stvaranje odgovarajuće slike.

Da bi se kod mogao koristiti slika QR koda mora da bude sastavljena od 32 bita, u okviru kojih se 8 bita koristi kao informacija za transparentnost koda, odnosno alfa kanala. *Targa* i *PNG* jesu formati slike koje se mogu koristiti za predstavljanje QR koda kao slike na ekranu. Međutim, sa razvojem Photoshop-a i stvaranjem njegovih novih verzija, *Targa* format prilikom čuvanja fotografije nije imao mogućnost da obuhvati alfa kanal. Osim toga, zauzimao je puno memorijskog prostora. Sve to je stvaralo problem da slika bude transparentna, pa je *PNG* format uzet kao neki vid standarda.

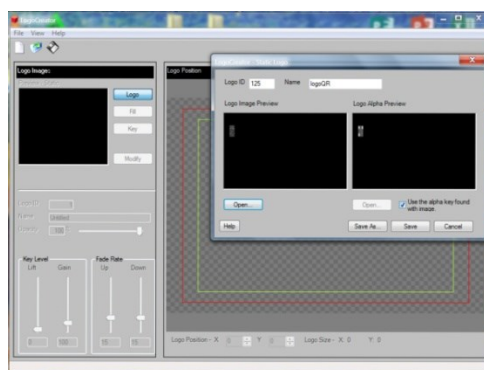


Slika 6. Prikaz QR koda u Photoshop programu

Drugi program koji se koristi pre emitovanja QR koda u program jeste Logo Creator (slika 7). To je namenski softver koji omogućava da se QR kod "uvuče" u miksetu koja se koristi u režiji programa. Iz razloga što mikseta ne može da prepozna *PNG* format, potrebno je kroz Logo Creator propustiti definisani QR kod, i time dobiti *MG2* format slike. Bez obzira što se menja format slike, alfa kanal ostaje nepromenjen. Ovim postupkom QR kod je spreman za korišćenje.

Kada je reč o nijansi QR koda, u toku eksperimenata pokazalo se da neki modeli telefona imaju problem sa izoštavanjem slike QR koda. U situaciji kad je pozadina

potpuno crna, blenda na kameri se maksimalno otvara i na mestima gde se nalaze beli moduli dolazi do prezasićenja slike, razlivanja bele boje i nemogućnosti očitavanja.



Slika 7. Izgled Logo Creator programa

Jedan od načina da se ovaj problem prevaziđe jeste promena vrednosti bele ili crne boje, ili obe. Granična vrednost ove promene nalazi se na polovini opsega kontrasta, tj. na 128.

## 7. ZAKLJUČAK

Eksperiment u vezi sa QR kodom je nastavljen, i na osnovu dobijenih rezultata definisaće se optimalna rešenja po pitanju oblika, veličine, stepena transparentnosti i nijanse boja samog koda. Dinamički QR kod, zbog svojih karakteristika može naći primenu u skoro svim programskim sadržajima. Osim što se može koristiti radi promovisanja ili unapređivanja određenog televizijskog programa, on može da bude i veza sa drugim oblastima.

Neke od mogućnosti mogu biti promovisanje humanitarnih akcija, trenutne informacije u vezi sa saobraćajem, gužvama na graničnim prelazima, puštanje u prodaju karata za neke događaje i dr.

## 8. LITERATURA

- [1] Nataša Vidić, Diplomski rad "Primena QR koda u poštanskom saobraćaju", Novi Sad, 2017.
- [2] <https://sr.wikipedia.org/sr-ec/Телевизија>
- [3] <https://archive.is/NONi>
- [4] <http://www.qrtvreminder.com/> (Novembar 2018)

### Kratka biografija:



**Nataša Vidić** rođena u Somboru 1994. god. Osnovne akademske studije završila na FTN-u u Novom Sadu, 2017. god., a masterirala godinu dana kasnije na Departmanu Saobraćaj, smer Poštanski saobraćaj i telekomunikacije.

kontakt: vidicnataša11@gmail.com



**Željko Trpovski** rođen je u Rijeci 1957. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1998. god. Oblast interesovanja su telekomunikacije i obrada signala.