

QR kodovi u obrazovanju

Denis Jelaš, Visoka škola za menadžment i dizajn Aspira, Split

Sažetak

QR kod je dvodimenzionalni matrični kod, sličan poznatom barkodu, ali sa mogućnošću sadržavanja informacija kao što je tekst, kontaktne informacije, web adresa i sl. Za dešifriranje kodova potreban je smartphone uređaj (mobitel novije generacije) sa ugrađenim posebnim softverom. Uporaba QR kodova kao poveznica između sadržaja na Internetu i sadržaja u tiskanim medijima sve se više širi i ulazi u različite sfere društva. Uloga ovoga rada je ukazati na mogućnosti uporabe u sferi obrazovanja. Moguća je uporaba kodova u prezentacijama koje se koriste neposredno u predavanjima, radionicama ili seminarima s ciljem trenutnog pružanja dodatnih informacija, mogućnosti postavljanja pitanja ili vezama prema sličnim sadržajima.

QR kodovi u školskim udžbenicima, radnim bilježnicama, skriptama i ostalim tiskanim materijalima služe za multimedijalno predstavljanje tiskanih sadržaja radi lakšeg i bržeg usvajanja informacija ili digitalnog pristupa tiskanom sadržaju. Prednost ovakvih dodatnih informacija je i mogućnost dinamičkog ažuriranja za razliku od statičkih informacija u tiskanim medijima koje su podložne vremenskom zastarijevanju. U knjižnicama, muzejima, galerijama, pri obilasku spomenika, povijesnih mjesta, nacionalnih parkova i sličnih drugih mjesta QR kodovi pružaju višestruke pogodnosti dodatnih raznovrsnih informacija koje omogućavaju popularizaciju ovih mjesta naročito za mlađu populaciju. Posebno je važna interaktivnost koja korisnika potiče na daljnje istraživanje i učenje.

Veliki je potencijal uporabe QR kodova u obrazovanju naročito kad se poveća postotak smartphone uređaja na tržištu. Potreban je i dodatni napor u informatičkom obrazovanju kako bi korisnike upoznali sa kodovima te s druge strane osoblje raznih obrazovnih ustanova podučilo kako kreirati i prezentirati kodove na najbolji mogući način.

QR code (kod)

QR kod (skraćeno od "Quick Response") je dvodimenzionalni matrični bar kod koji se može pročitati mobilnim uređajima novije generacije

(*smartphone*) sa ugrađenom kamerom i softverom za čitanje odnosno

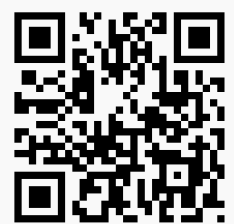
dešifriranje QR koda. Na slici 1 je primjer QR koda veze do Wikipedia

Mobile [1] web stranice. Prva ga je upotrijebila japanska korporacija Denso-

Wave još 1994. godine te je u Japanu i azijskim zemljama vrlo

rasprostranjen. Isprva je korišten u automobilske industriji, ali se ubrzo proširio i na mnoga

druga područja. U SAD-u i Europi se sve više širi dok je u Hrvatskoj zaživio tek nedavno.



Slika 1. QR kod
Wikipedia Mobile
web stranice

Koja je osnovna ideja?

Osnovna namjena QR kodova je veza između tiskanih medija (novine, knjige, plakati, prospekti, letci, posjetnice...) sa Internetom kako bi se automatizirao prijenos podataka iz tiskanih medija na Internet ili pružila dodatna informacija. Koristeći QR kod ne moraju se

ručno unositi kontakt podaci (broj telefona, adresu elektroničke pošte, web adresu,...) iz tiskanih medija, već se oni automatski prenose. Izvor QR kodova ne mora biti isključivo iz tiskanih medija već se mogu koristiti i drugi mediji kroz različite projekcije ili prezentacije.

Korištenje u praksi

1. Pronalaženje QR koda u tiskanom mediju.
2. Snimanje koda sa mobilnim uređajem (fokusiranje se vrši automatski).
3. Dešifriranje koda odgovarajućim softverom na mobilnom uređaju.
4. Prikaz informacije.



Slika 2: Postupak od skeniranja koda do pregleda dešifrirane informacije

Koje informacije se mogu kodirati?

U QR kodu mogu biti pohranjene različite informacije, između ostalog:

- **(Text)** 250 tekstualnih znakova.
- **(Contact Information) Osnovni podaci o kontaktu** kao što su ime, tvrtka, broj telefona, e-mail i slično. Ovo je naročito zgodno jer podaci mogu biti u vCard ili meCard formatu te se lako mogu uvesti u postojeće adresare bez ručnog upisivanja. Obično se QR kodovi ovakvog tipa nalaze na posjetnicama.
- **(Web Address) Web adresa** koja nakon čitanja i dešifriranja koda automatski preusmjerava korisnika na odgovarajuću web stranicu. Ovo je vjerojatno najčešće korišteni QR kod. Plakati sa najavama filmova sadrže kodove koji vode na adresu izvotka(*trailer*) najavljenog filma.
- **(Calendar Event) Kalendarski događaj** sa početkom i krajem trajanja, lokacijom i kratkim opisom. Kodovi ovakvog tipa mogu se nalaziti na plakatima koji oglašavaju koncerte, seminare, predavanja i slične događaje.
- **(Phone Number) Telefonski broj.**
- **(Email Address) Adresa elektroničke pošte.**
- **(SMS)** Unaprijed napisana sms poruka koja se može poslati dalje.
- **(Geo Lokacija) Koordinate zemljopisne širine i dužine** za neko određeno mjesto. Mogu se povezati sa [Google Maps](#)-om tako da se određena lokacija automatski pokazuje na mapi nekog grada. Kodovi ovakvog tipa se najčešće nalaze u oglasima

tiskanih medija za hotele, restorane, tvrtke i dr. Informacije iz kodova se mogu lako unijeti u različite uređaje za satelitsko navođenje (*GPS*) da bi lakše i brže došli do oglašenog mjesta.

- **(WiFi Network)** Podaci (SSID i zaporka) za pristup bežičnoj mreži.

Koji mobilni uređaji se mogu koristiti za dešifriranje QR kodova?

Za čitanje i dešifriranje QR kodova potrebno je slijedeće: mobitel novije generacije (*smartphone*) sa kamerom i aplikacija za čitanje kodova. Za uređaje sa Android operativnim sustavom preporuča se aplikacija [Barcode Scanner](#) [2], a za Apple uređaje (iPhone) [Quick Mark](#) [3] ili [QR app](#) [4]. Određeni uređaji imaju potreban softver već inicijalno instaliran dok je za druge potrebno samostalno skidanje i instalacija softvera.



Slika 3: Skeniranje QR koda sa smartphone uređajem

Koji se generatori QR kodova mogu koristiti?

Za kreiranje QR kodova se koriste on-line generatori odnosno web stranice na kojima se unosom podataka automatski kreira odgovarajući QR kod. Primjer liste sa QR generatorima je [QR Code Generators Online](#) web stranica[5]. Jedan od najjednostavnijih generatora je [ZXing Project](#) [6] a jedan od kompleksnijih ali sa puno više mogućnosti je [Keremerkan](#) [7].

QR kodovi u obrazovanju

Moguća je uporaba kodova u prezentacijama koje se koriste neposredno u predavanjima, radionicama ili seminarima s ciljem trenutnog pružanja dodatnih informacija, mogućnosti postavljanja pitanja ili vezama prema sličnim sadržajima.

QR kodovi u školskim udžbenicima, radnim bilježnicama, skriptama i ostalim tiskanim materijalima služe za multimedijalno predstavljanje tiskanih sadržaja radi lakšeg i bržeg usvajanja informacija ili digitalnog pristupa tiskanom sadržaju. Prednost ovakvih dodatnih informacija je i mogućnost dinamičkog ažuriranja za razliku od statičkih informacija u tiskanim medijima koje su podložne vremenskom zastarijevanju. U knjižnicama, muzejima, galerijama, pri obilasku spomenika, povijesnih mjesta, nacionalnih parkova i sličnih drugih mjesta QR kodovi pružaju višestruke pogodnosti dodatnih raznovrsnih informacija koje

omogućavaju popularizaciju ovih mjesta naročito za mlađu populaciju. Posebno je važna interaktivnost koja korisnika potiče na daljnje istraživanje i učenje.

Uporaba QR kodova u prezentacijama

Kod izrade prezentacija u zaglavlju svakog slajda potrebno je staviti QR kodove sa općenitim informacijama o prezentaciji kao što su link za skidanje prezentacije u obliku datoteke, video prezentacije na YouTube-u, audio datoteke prezentacije ili informacije o autoru prezentacije. Na svaki slajd se mogu staviti dodatne informacije ovisno o sadržaju samog slajda kao što su poveznice na grafikone, slike ili dodatne materijale za istraživanje.

Prezentacije se koriste neposredno u predavanjima, radionicama ili seminarima uz nazočnost voditelja prezentacije ili mogu biti automatski pokrenute na video ekranima odnosno projicirane sa LCD projektorima na mjestima okupljanja studenta ili učenika. QR kodovi se mogu iskoristiti već u samom trenutku odvijanja prezentacije uživo ili ukoliko je prezentacija naknadno automatski pokrenuta na nekom drugom mediju kao što je video ekran ili se projicira putem LCD projektora.

Kada se koriste tiskane verzije prezentacija QR kodovi iz zaglavlja ili sa samih slajdova se mogu lako iskoristiti za dodatne informacije ili za pristup samoj prezentaciji kako u obliku datoteke, tako i u video ili audio inačici. Aktualne prezentacije ili predavanja QR kodovima mogu biti povezane sa različitim diskusijskim grupama (forumima) ili sa socijalnim mrežama (Facebook, Twitter, MySpace,...) gdje mogu imati svoje podgrupe ili mikro blogove.

Uporaba QR kodova u školskim udžbenicima, radnim bilježnicama, skriptama i ostalim tiskanim materijalima

Uporabom QR kodova omogućila bi se multimedijalnost ovakvih tiskovina. Multimedijalnost udžbenika se pokušava osigurati pripadajućim CD odnosno DVD diskom, međutim korištenje QR kodova unutar knjige omogućuje direktnu vezu između tiskanih materijala i audio odnosno video materijala.

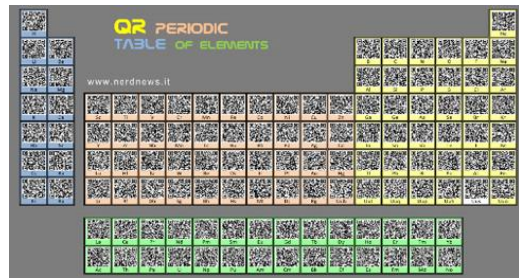


Slika 4: QR kodovi u knjizi kao veza prema multimedijalnim sadržajima

Slijedeći primjeri prikazuju neke od mogućih uporaba QR kodova u različitim predmetima:

- U udžbenicima za učenje stranih jezika veza može biti od riječi prema audio datotekama sa pripadajućim izgovorom ili je veza od članaka prema podcast datotekama gdje su članci u audio obliku.

- U udžbenicima zemljopisa su veze sa statičnih karata na dinamičke karte ili **Google Earth** lokacije i **Google Map** mape.
- U udžbenicima kemije i fizike su veze sa tekstualnih opisa pokusa ili eksperimenata na video verzije istih. Na slici 5 je plakat Periodnog sustava sa QR kodovima za svaki pojedini element [8]. Kod sadrži ime elementa, atomski broj i masu. Moglo bi se organizirati natjecanje gdje bi jedna grupa učenika odgovarala a druga provjeravala odgovore koristeći QR kodove te na ovaj način dinamizirati nastavu kemije.
- U udžbenicima povijesti su veze sa teksta o pojedinim povijesnim osobama ili događajima na video isječke sa dokumentarnim ili igranim zapisom istih.
- U udžbenicima glazbenog veze su prema audio ili video datotekama glazbenih dijela
- U udžbenicima prirode ili biologije su veze prema video isječcima pojedinih biljaka i životinja u njihovim prirodnim staništima.
- U radnim bilježnicama se QR kodovima mogu omogućiti veze prema rješenjima zadataka, prema dodatnim zadacima ili prema naprednijim sadržajima.
- Interaktivnost bi se mogla omogućiti vezom prema blogovima gdje učenici ili studenti mogu komentirati odgovarajuće sadržaje, ukazivati na moguće greške ili obrazložiti svoje ideje za poboljšanja.



Slika 5: Plakat sa QR Periodnim sustavom

Uporaba QR kodova unutar zgrada škola ili fakulteta

QR kodovi se mogu koristiti unutar zgrada da bi pomoću njih pružili dodatne informacije o samoj ustanovi (web adresa, e-mail adresa, telefone,...). Na ulazu i pojedinim mjestima unutar zgrada se mogu nalaziti kodovi koji detaljnije opisuju lokaciju gdje se nalazite odnosno omogućuju lakše snalaženje. ili postavljanje pitanja. Mogući su i kodovi koji pružaju informacije o pristupu WiFi mreži unutar zgrade. Oglasne ploče sa rasporedima odnosno terminima nastave mogu sadržavati kodove sa vezama prema web adresama na kojima se nalaze elektronske verzije istih. Oglašenim terminima ispita, kolokvija ili konzultacija kodovima se omogućava automatsko umetanje u kalendar mobilnog uređaja.



Slika 6: QR kod na referadi školske ustanove

Na vratima odjela, odsjeka, pojedinih službi, profesora ili asistenata kodovi sadrže dodatne informacije, e-mail ili telefonski broj koji omogućava direktnu komunikaciju.

QR kodovi u knjižnici

U knjižnici se mogu nalaziti računala za pretraživanje određenih informacija o knjigama ali se raspoređivanjem tiskanih kodova na različitim mjestima u knjižnici omogućava pristup dodatnim i preciznijim informacijama.

Primjeri postavljanja kodova na ulazu u knjižnicu:

- trenutna top lista knjiga u svijetu, državi, knjižnici,
- pristup WiFi mreži u knjižnici,
- na prigodnim plakatima su najave za različite događaje,
- na oglasnoj ploči su oglašene radionice u knjižnici sa mogućnošću online prijave,
- za naprednije i veće knjižnice kodovi mogu omogućiti pristup web-u knjižnice, online pristup bazi podataka knjižnice sa mogućnosti pretraživanja iste ili virtualnu šetnju kroz knjižnicu.

Kodovi na policama su poveznice prema:

- tematici knjiga na određenoj polici ili
- tipičnoj odnosno najpoznatijoj knjizi koja se nalazi na određenoj polici.

Kodovi koji se stavljaju na knjige mogu biti poveznice prema:

- službenoj recenziji knjige ili dodatnoj informaciji vezano za autora knjige,
- blogu sa komentarima i dojmovima čitatelja vezano za određenu knjigu (Moguća je dvosmjerna komunikacija tako da se mogu ostavljati osobni komentari na blogu.),
- top listi knjiga sa označenim poretkom knjige na kojoj se kod nalazi,
- listi sličnih knjiga (po tematici) ili listi knjiga istog autora i
- podcast-u (audio datoteci gdje se knjiga komentira ili čita).



Slika 7: QR kod na ulazu u knjižnicu



Slika 8: QR kod na polici knjižnice



Slika 9: QR na knjizi kao veza prema forumu za raspravu



Slika 10: Skeniranje QR koda iz knjige "Put oko svijeta u 80 dana"

Opremanje postojećih knjiga i knjižnica QR kodovima doprinijelo bi popularizaciji knjiga za mlađu populaciju a nije pretjerano financijski zahtjevno, osim što iziskuje dodatnu informatičku edukaciju knjižničara. Sasvim drugačiji pristup je kod tiskanja novih knjiga opremiti ih QR kodovima. Primjer je klasik Julesa Verna „Put oko svijeta u 80 dana“ sa QR kodovima [9] otisnutim na stranicama koji se povezuju sa slikama, mapama ili videoklipovima opisujući dodatno događaje u knjizi i dajući im multimedijalni efekt. Popularizacija knjižnica za mlade mogla bi se provesti i uporabom QR kodova u različitim grupnim igrama kao što je „Potraga za blagom“ gdje bi se igrači putem QR kodova navodili do rješenja neke zagonetke odnosno otkrivanja blaga.

QR kodovi u muzeju ili galeriji

Postavljanje kodova u muzeju i galeriji omogućava interakciju posjetitelja i samog postava muzeja te pruža dodatne multimedijalne informacije o djelima koja se nalaze u muzeju.

Na ulazu muzeja se mogu nalaziti kodovi sa virtualnim šetnjama kroz muzej. Posjetitelji ograničeni sa vremenom obilaska odabiru kodove za brzi obilazak muzeja u odabranom vremenu (15, 30 ili 45 minuta) gdje se posjetitelj putem GPS sustava navodi kroz muzej kako bi se ubrzalo iskorištenje vremena odnosno kako bi se u odabranom vremenu pregledalo najvažnije dijelove postava.



Slika 11: QR kod u muzeju

Pokraj umjetničkih djela u muzeju mogu se nalaziti QR kodovi koji pružaju:

- dodatne informacije o umjetničkom djelu ili autoru umjetničkog djela ili
- pristup podcast-ima (audio datotekama) o pojedinom djelu ili o muzeju općenito.

Interaktivnost za posjetitelje može biti omogućena tako da se QR kodom pristupa blogu za komentiranje postava muzeja ili zapisivanje svojih dojmova u interaktivnu knjigu

dojmova. Na pojedinim mjestima muzeja ili galerije treba staviti informativna mjesta sa kodovima koji označavaju lokaciju mjesta i omogućavaju lakše snalaženje. QR kod treba otisnuti na svim popratnim tiskanim medijima kao što su karte, prospekti, ulaznice, knjige i slično. Izdvojene izložbe treba označiti na plakatima i lecima koji ih prate.



Slika 12 : Dodatne informacije kraj skulpture u muzeju putem QR koda

Primjeri korištenja QR kodova na putovanjima, izletima, posjetima nacionalnim parkovima, parkovima prirode, povijesnim mjestima

Na plakatima, putokazima, pločama, tablama ili stajalištima pored ceste se mogu staviti kodovi sa poveznicama do web adresa, zemljopisnih koordinata koje vode do interaktivnih karata ili GPS koordinata za točno navođenje odnosno orijentaciju u prostoru. Staze u nacionalnim

parkovima se mogu obilježiti QR kodovima za informacije o lokaciji ili biljnom i životinjskom svijetu koji obitava u nekom staništu.

Povijesni spomenici i mjesta se mogu obilježiti vezama prema web mjestima gdje se omogućava ostavljanje komentara ili postavljanje pitanja. Ovakve dodatne informacije putem QR kodova su naročito važne za slabije posjećena mjesta gdje nema vodiča ili osobe koja pruža dodatne informacije a financijski nije previše zahtjevno na postojeće znakove i table zalijepiti naljepnice sa kodovima.



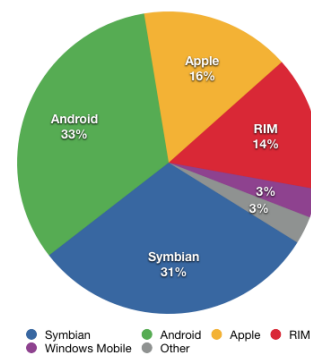
Slika 13: U nacionalnom parku QR kod pruža dodatne informacije

Statistika korištenja / skeniranja QR kodova

Preko specijaliziranih programa za praćenje pristupa web stranicama putem QR kodova može se pratiti i statistika: koji plakat ima najviše dnevnih i ukupnih skeniranja, koliko je ljudi skeniralo kôd određene prezentacije i sl. Dakle, omogućen je izravan uvid u uspjeh korištenja određenog QR koda npr. za pristup određenoj prezentaciji ili predavanjima.

Problemi sa uvođenjem QR kodova

Glavna tehnološka prepreka uvođenju QR kodova je posjedovanje mobitela novije generacije (smartphone) koji je neophodan za snimanje koda sa tiskanog medija, odnosno dešifriranje QR koda. Smartphone (pametni telefon) je spoj mobitela i ručnog računala. Pametne telefone pokreće poseban operativni sustav, najčešće Google Android, Symbian OS, RIM BlackBerry ili Apple iOS ([vidi trenutne udjele smartphone OS-a na tržištu na slici 14 \[10\]](#)), koji omogućava jednostavno instaliranje dodatnog softvera. U Hrvatskoj trećina kućanstava posjeduje smartphone uređaje prema istraživanju [GfK](#) u prosincu 2010. godine [11].









Slika 14: Udjeli smartphone OS-a na svjetskom tržištu

Zaključak

Veliki je potencijal uporabe QR kodova u obrazovanju naročito kad se ima u vidu brzo povećavanje udjela smartphone uređaja na tržištu što je tehnološki preduvjet za masovniju uporabu. U informatičkom obrazovanju treba korisnike upoznati sa kodovima te ih naučiti kako kodove prepoznati te ih upotrijebiti da bi došli do željenih informacija. Posebni problem je osposobljavanje djelatnika obrazovnih ustanova za kreiranje i prezentiranje kodova na najbolji mogući način. Uvođenje QR kodova je proces koji u početku treba obuhvatiti postojeće tiskane medije, dok bi se u konačnici tiskani mediji osmišljavali tako da što bolje iskoriste kodove odnosno da se omogući što bolja veza prema sadržajima na Internetu.

Primjeri QR kodova

| | |
|---|--|
| Link na Carnet CUC 2011 http://cuc.carnet.hr/2011 | Događaj u kalendaru (Calendar Event) 14.-16.11.2011 Rijeka CUC konferencija 2011 |
|  |  |
| E-mail CUC konferencije: CUC@CARNet.hr | Geo lokacija Rijeke: (Zemljopisna širina i dužina) |
|  |  |
| Kontakt telefon: Carnet: +385 1 6661 616 | Video poziv na CUC 2011. - ravnatelj CARNeta Zvonimir Stanić |
|  |  |

Popis literature

1. Wikipedia. *QR code*. [Online]. Dostupno na: http://en.wikipedia.org/wiki/QR_code. [20.5.2011.].
2. APPBrain. *Barcode Scanner*. [Online]. Dostupno na: <http://www.appbrain.com/app/barcode-scanner/com.google.zxing.client.android>. [22.5.2011].
3. Mac APP Store. *Quick Mark*. [Online]. Dostupno na: <http://itunes.apple.com/us/app/quickmark/id412378487?mt=1&ls=1>. [22.5.2011]
4. APP Store HQ. *QR App*. [Online]. Dostupno na: <http://www.appstorehq.com/qrapp-iphone-57719/app>. [22.5.2011].
5. 2d Code. *QR Code Generators*. [Online]. Dostupno na: <http://2d-code.co.uk/qr-code-generators/>. [23.5.2011.]
6. Zxing. *QR Code generator*. Dostupno na: <http://zxing.appspot.com/generator/>. [23.5.2011.].
7. Kerem Erkan. *QR Code and 2D Code Generator*. [Online]. Dostupno na: <http://keremerkan.net/qr-code-and-2d-code-generator/>. [24.5.2011.].
8. QR Code. *Educational Qrcodes*. [Online]. Dostupno na: <http://www.qrcode.es/?p=350&language=en>. [26.5.2011.]
9. YouTube. *Around the World in 80 Days with 2D codes by Ubimark books*. [Online]. Dostupno na: http://www.youtube.com/watch?v=OE5Ch4NnVu0&feature=player_embedded. [28.5.2011.]
10. Wikipedia. *Smartphone*. [Online]. Dostupno na: <http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone>. [05.06.2011.].
11. GfK Croatia. *Trajna dobra u kućanstvima Hrvatske – 2010*. [Online]. Dostupno na: http://www.gfk.hr/public_relations/press/press_articles/007206/index.hr.html. [05.06.2011.].

Izvori slika i ilustracija

- Slika 1 – Wikipedia QR Code. [Online]. Dostupno na: http://en.wikipedia.org/wiki/QR_code [11.09.2011]
- Slika 2 – QR Codes – Integrating Media. [Online]. Dostupno na: <http://kronaresources.com/2011/07/15/qr-codes-integrating-media/> [11.09.2011]
- Slika 3 - Best QR Code Reader for Android. [Online]. Dostupno na <http://www.dealsadda.com/mobile-stuffs/best-qr-code-reader-for-android/> [11.09.2011]
- Slika 4 – QR Codes in use – Real life example.[Online]. Dostupno na: <http://www.keepa.co.uk/blog/qr-codes-in-use-real-life-example> [11.09.2011]
- Slika 5 - QR-code Periodic Table of Elements.[Online]. Dostupno na: <http://www.redbubble.com/people/nerdnewsdotit/art/2750420-qr-code-periodic-table-of-elements> [11.09.2011]
- Slika 6 - QR Codes in Libraries.[Online]. Dostupno na: <http://qrinlibs.blogspot.com/> [11.09.2011]
- Slika 7 - QR Codes in the Stacks. [Online]. Dostupno na: <http://tulib.wordpress.com/2010/09/28/qr-codes-in-the-stacks/> [11.09.2011]
- Slika 8 - QR Code en Bibliothèques.[Online]. Dostupno na: <http://www.scoop.it/t/qr-code-en-bibliotheques> [11.09.2011]
- Slika 9 - QR Codes Talk. [Online]. Dostupno na: <http://uollibraryblog.wordpress.com/2009/01/28/qr-codes-talk/> [11.09.2011]
- Slika 10 - Around the World in 80 Days with 2D codes by Ubimark books. [Online]. Dostupno na: http://www.youtube.com/watch?v=OE5Ch4NnVu0&feature=player_embedded [11.09.2011]
- Slika 11 - Experimenting with Mobile Technology in Museums. [Online]. Dostupno na: <http://www.technologyinthearts.org/?p=1511> [11.09.2011]
- Slika 12 - QR Codes Introduced in Italy's Museums. [Online]. Dostupno na: <http://www.loquendo.com/news-events/news/qr-codes-italys-museums-powered-loquendo-tts/> [11.09.2011]
- Slika 13 - Exploring Oklahoma History. [Online]. Dostupno na: <http://exploringoklahomahistory.com/page/11> [11.09.2011]
- Slika 14 – Wikipedia Smartphone. [Online]. Dostupno na: <http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone> [11.09.2011]