

Kriptirani kodovi u kulturnim i kreativnim industrijama

Crnković, Valentina

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Academy of Arts and Culture in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Akademija za umjetnost i kulturu u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:251:893970>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-30**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Academy of Arts and Culture in Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU
ODSJEK ZA KULTURU, MEDIJE I MENADŽMET
SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ KULTURA, MEDIJI I
MENADŽMENT

VALENTINA CRNKOVIĆ

**KRIPTIRANI KODOVI U KULTURNIM I
KREATIVNIM INDUSTRIJAMA**

ZAVRŠNI RAD

MENTOR:

doc. dr. sc. Damir Šebo

SUMENTOR:

dr. sc. Snježana Barić-Šelmić, viša asistentica

Osijek, 2023.

Sažetak

Pojava digitalizacije omogućila je razvoj brojnih novih tehnologija. Među tim se tehnologijama pronašao kriptirani kod. Kriptirani kodovi sveprisutna su tehnologija koja funkcionira na načelu kriptiranja, a sažima veliku količinu informacija na relativno malom prostoru. Zbog njegovih karakteristika, a pod tim se podrazumijeva velik broj mogućnosti, počela je njegova široka upotreba. Najpoznatiji i najraznovrsnije upotrijebljen kriptirani kod danas postaje QR kod.

Cilj je ovog rada pokazati da su kriptirani kodovi masovno upotrijebljeni te da su prisutni u ljudskoj svakodnevnici, a posebice u sferi kulturnih i kreativnih industrija. U prvom, teorijskom dijelu rada, obrađuju se pojmovi potrebni za razumijevanje ideje kriptiranog koda, od samih početaka kada se nisu vidjele naznake pametne tehnologije, čak niti struje, pa sve do danas kada se kriptografija uvukla u redove modernoga. Važno je znati da cijeli proces kriptiranja funkcionira sustavom šifriranja od strane pošiljatelja i dešifriranja od strane primatelja. Upravo na takav način rade barkodovi, odnosno jednodimenzionalni i dvodimenzionalni kodovi. Ukratko je navedena primjena jednodimenzionalnih i dvodimenzionalnih kodova, no u drugom dijelu rada, na primjeru kulturnih i kreativnih industrija, detaljnije se proučava upotreba najpopularnijeg koda današnjice, QR koda. U svim područjima navedene industrije moguće je upotrijebiti QR kod, a time se povećava dobrobit i za autore sadržaja i za konzumente.

Ključne riječi: barkod, kriptirani kodovi, kriptografija, QR kod

Abstract

The appearance of digitalization has enabled the development of numerous new technologies. An encrypted code was found among these technologies. Encrypted codes are ubiquitous technology that functions on the principle of encryption and summarizes a large amount of information in a relatively small space. Its wide use began due to its characteristics and a large number of possibilities. Today, the most famous and widely used encrypted code is the QR code.

This paper aims to demonstrate that encrypted codes are widely used and present in everyday life, especially in the cultural and creative industries. The first, theoretical part of the paper deals with the terms necessary for understanding the idea of encrypted code, starting from the very beginning, when signs of smart technology or even electricity were not visible, until today when cryptography has infiltrated modern society. It is important to know that the entire encryption process works by using encryption and decryption processes. This is precisely how barcodes operate, including one-dimensional and two-dimensional codes. In this paper the applications of those codes are mentioned too. However, in the second part of the paper, focusing on the cultural and creative industries, the use of the most popular code today, the QR code, is examined in detail. In all areas of these industries, the QR code can be used, benefiting both content creators and consumers.

Key words: barcode, encrypted codes, encryption, QR code

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Kriptografija.....	2
2.1. Digitalizacija kriptografije.....	3
3. Barkod.....	5
4. Jednodimenzionalni kodovi	6
4.1. Primjena jednodimenzionalnih kodova	6
5. Dvodimenzionalni kodovi.....	8
5.1. Primjena dvodimenzionalnih kodova	9
6. Kod brzog odgovora (QR kod)	10
6.1. Struktura koda brzog odgovora	10
6.2. Generiranje koda brzog odgovora	11
6.3. Očitavanje koda brzog odgovora.....	12
6.4. Vrste QR kodova	12
6.5. Prednosti i nedostaci koda brzog odgovora.....	14
7. Primjena koda brzog odgovora u kulturnim i kreativnim industrijama	16
7.1. Oglašavanje i tržišna komunikacija	16
7.2. Izvedbene umjetnosti	18
7.3. Vizualne umjetnosti	19
7.4. Glazba	20
7.5. Audiovizualne umjetnosti	21
7.6. Računalne igre, novi mediji	21
7.7. Mediji (tv, tiskani mediji i web)	23
7.8. Knjige, nakladništvo	25
7.9. Dizajn.....	26
7.10. Arhitektura	28
7.11. Baština.....	28

8. Zaključak.....	30
9. Literatura.....	31
10. Prilozi	34

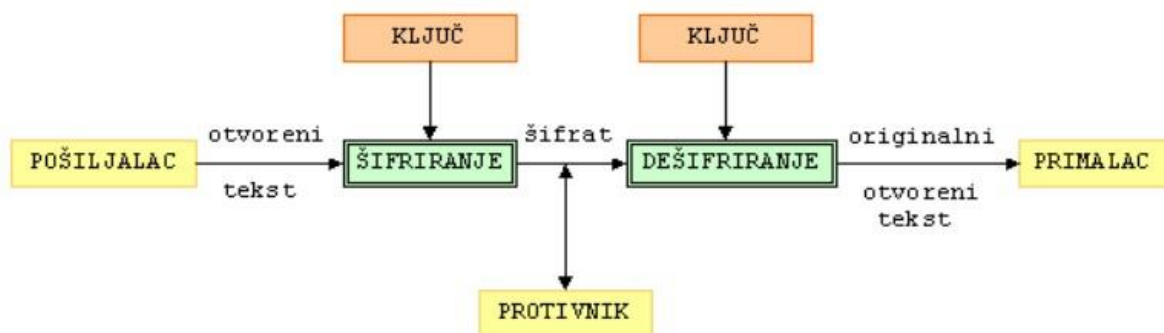
1. Uvod

Naziv kriptirani kod ljudima je vrlo često nepoznanica. Ljudi su upoznati s QR kodovima, barkodovima iz trgovina, a neki su čak svjesni postojanja MaxiCodea, Azteca, DataMatrixa i mnogih drugih. Ono što je manje poznato jest pojam koji stoji iza svih tih kodova, a to je kriptiranje. U ovome će se radu definirati kriptografija i kriptiranje te će se dati pregled različitih vrsta kriptiranih kodova. Prvi dio rada obuhvaća definicije, povijest, način funkcioniranja i primjenu same kriptografije. U drugom se dijelu rada upoznaje pojam barkoda, njegova primjena, ali i podjela na jednodimenzionalne i dvodimenzionalne kodove te njihova primjena. U zadnjem je dijelu rada, na primjeru QR koda, objašnjeno na koji se način mogu primijeniti kriptirani kodovi u kulturnim i kreativnim industrijama, odnosno u područjima kao što su oglašavanje, vizualne, audiovizualne, glazbene te izvedbene umjetnosti, mediji, računalne igre, baština, arhitektura, nakladništvo i dizajn.

Kriptiranje, za koje se često koristi naziv enkripcija, dio je kriptografije u koju još pripada i dekriptiranje. Dakle, kriptografija je proces kriptiranja i dekriptiranja određene informacije u svrhu čuvanja podataka. Kriptiranje ili prevođenje jasnog teksta od strane pošiljatelja u nerazumljivi oblik te dekriptiranje kao reverzibilan proces, odnosno vraćanje tog nerazumljivog oblika u jasan tekst, pojavljuju se još u doba antike. Na principu koji se razvio prije više od dva tisućljeća, puno prije izuma mobilnih uređaja koji su sada sastavni dio ovoga procesa, nastaju kodovi poput QR koda. Kada je došlo do digitalizacije i masovne konzumacije pametnih telefona, došlo je i do razvijanja kriptiranih kodova pa su se u kratkom roku razvijale inačice koje su se prilagođavale različitim potrebama. Do podjele na jednodimenzionalne i dvodimenzionalne kodove došlo je zbog njihovih različitih karakteristika. Naravno, dvodimenzionalni kodovi imaju nešto bolje karakteristike, npr. mogućnost pohrane većeg broja informacija, skeniranje u dva smjera, ali i način skeniranja. Naime, crtični (jednodimenzionalni) se kodovi dekodiraju pomoću posebnih skenera, dok je za dvodimenzionalne kodove potreban pametni telefon i njegova kamera na kojoj su ugrađeni skeneri. Daleko najpoznatiji kod postaje QR kod (na eng. Quick Response code, prevedeno kao kod brzog odgovora). Ta popularnost definitivno je opravdana karakteristikama koje QR kod nudi. Besplatnost generiranja i korištenja kodova, laka izrada, zauzimanje malog prostora u fizičkom obliku i pohrana velike količine podataka samo su neke od tih karakteristika. Zbog toga se kod brzog odgovora koristi u svim područjima bez ograničenja pa tako i u kulturnim i kreativnim industrijama.

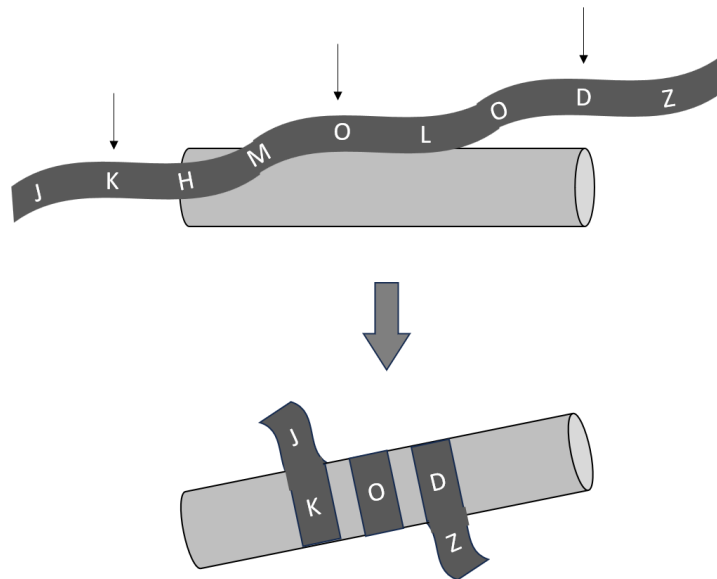
2. Kriptografija

Za samo razumijevanje ideje kriptiranog koda potrebno je razumjeti pojam koji stoji u srži te sintagme, a to je kriptiranje. Za kriptiranje, kao temeljni dio kriptografije, još se koriste nazivi enkripcija, šifriranje i prevođenje. Naime, kriptografija je kriptiranje, odnosno prevođenje razumljivog i jasnog teksta u manje ili potpuno nerazumljiv oblik (tekst, kod), a još ga se naziva kriptirani tekst, kriptogram ili šifrat. Glavni cilj svega je da takav kriptirani oblik dođe od pošiljatelja do primatelja te da ga on dekriptira, odnosno prevede u jasan tekst pomoću unaprijed dogovorenog ključa za odgonetanje (Slika 2). Kao što navodi Hrvatska enciklopedija, glavna je zadaća cijelog tog procesa da informacije u poruci koja putuje od pošiljatelja do primatelja ostanu u tajnosti, iako komunikacijski kanali kojima poruka putuje možda nisu najsigurniji te postoji mogućnost pristupa trećih osoba. Na ovaj je način poruka razumljiva isključivo onome tko ju treba primiti. Ne iznenađuje što se ovaj način komunikacije najčešće koristio u vojne svrhe, a pod tim se segmentom najviše i razvijao, sve do pojave i razvoja digitalizacije kada kriptografija dobiva posebnu dimenziju.



Slika 1. Prikaz procesa kriptografije. Izvor: preuzeto u cijelosti (Hajduković, 2017: 4)

U počecima se kriptografija svodila na dislokaciju i supstituciju znakova u tekstu, a na taj način funkcionirali su jedni od najstarijih poznatih primjera kriptografije u staroj Grčkoj i Rimu. Naime, Grci su još prije 500 godina pr. Kr. koristili verziju kriptografije u kojoj se materijal s tekстом uvijao oko šipke i na taj način tvorio smislenu poruku, a sve to pomoću štapova istih promjera – štap za šifriranje kod pošiljatelja i štap za dešifriranje kod primatelja (Slika 2). Madhekar i suradnici (2015) navode i drugi poznati primjer, a to su poruke Julija Cezara koji je svako slovo mijenjao trećim potonjim slovom u abecedi. Tako je A zamjenjivano slovom D, B slovom E, C slovom F, itd.



Slika 2. Kriptografija u staroj Grčkoj. Izvor: izrada autora

Razvojem znanstvene misli kriptografija postaje sve kompliciranija i teža za razumijevanje. Tako se razvila i posebna znanstvena disciplina – kriptologija, dok su funkcije kriptiranja i dekriptiranja zajedno dobile naziv – kriptosustav. Hajduković (2017: 2) definira kriptologiju kao znanost koja se bavi određivanjem metoda, njihovim definiranjem i korištenjem u svrhe dešifriranja informacija koje su ranije prevedene u nerazumljiv oblik. Također, navodi kako su predmeti izučavanja kriptologije poruke u vizualnom, pisanom i govornom obliku. Danas, kada su se sve sfere ljudskoga života digitalizirale, od kriptologije se zahtijeva isto pa se i u tom polju počinje baviti podacima u digitalnom obliku. Primjena kriptologije je postala dio svakodnevice – od zaštite privatnosti poruka kao u prošlosti pa sve do nekih suvremenih radnji poput dostavljanja naloga u elektroničkom bankarstvu. Kriptiranje i dekriptiranje tako se provode uz pomoć računala koje te akcije kao matematičke radnje provodi automatski. Sukladno tomu, suvremena kriptologija usko je povezana s informatikom.

2.1. Digitalizacija kriptografije

Način na koji slanje poruka funkcionira u digitalnom obliku dio je kriptiranja. Tekst poruke pretvara se u niz binarnih znakova koji su ustaljeni i međunarodno normirani te je kodirani tekst zbog toga svima čitljiv. Hrvatska enciklopedija navodi da se „svi abecedni znakovi, brojevi i svi interpunkcijski znakovi kodiraju osmorkom bitova, koja čini jedan bajt,

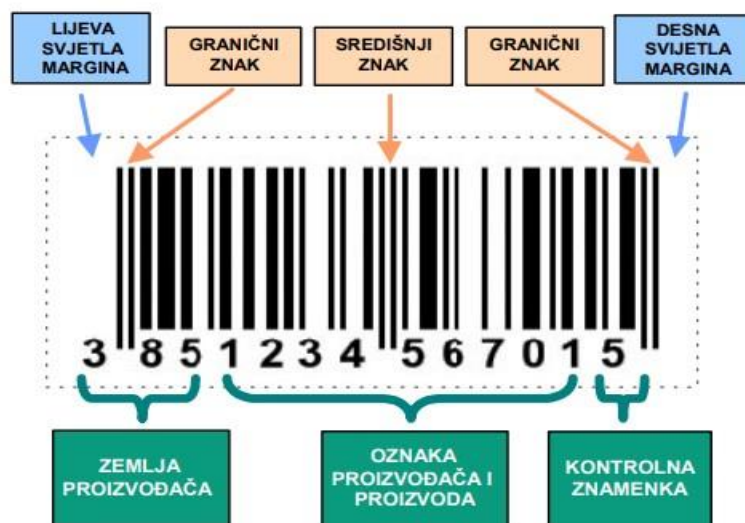
čime se može prikazati ukupno $2^8 = 256$ različitih znakova“. (kriptografija. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*) Prema tome, ukoliko se nizovi bitova nekog kodiranog teksta podijele na dijelove te se na njih primjeni postupak kriptiranja, dobiva se tekst s velikim brojem mogućih kombinacija koje je onda iznimno teško dekriptirati. U pravilu, sve je moguće dekriptirati samo je pitanje koliko je vremena potrebno za otkrivanje načina na koji su se podatci zaštitili i zatim za samo dekriptiranje. Zato se u kriptografiji koriste načelom Augusta Kerckhoffsa koji kaže da „sigurnost podataka ne bi trebala ovisiti o tome da metoda šifriranja ostane tajna“. (Spraul, 2015: 3) Na takav način rade određene digitalne mogućnosti čiji bi rad trebao biti što sigurniji te se primjenjuju na podatke koje se želi sačuvati od drugih. Iako nesvjesno, ljudi sve više vjeruju enkripciji te se upuštaju u davanje svojih osobnih podataka, poput podataka bankovnih računa, s vjerovanjem u malu mogućnost krađe istih. Urede zatrane papirima i dokumentima za koje su se izdvajale posebne ladice ili čak ormari sada mijenja jedno računalo (ili njegov dio) na kojemu su svi ti podatci. Dakle, svakodnevno se oslanjamo na softver za zaštitu podataka, a velike količine podataka pohranjuju se na male prostore s naglaskom da je sve to rezultat kriptografije.

3. Barkod

Općenito gledano, kodovi su „sustav dogovorenih signala (znakova, simbola) koji tvori ili koji prenosi obavijest (informaciju) između izvora signala i odredišta (odn. između pošiljatelja i primatelja)“. (kod. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje) Naravno, iste karakteristike, budući da je jedan od kodova, ima i barkod. Barkod se naziva još i crtični, a sam naziv dolazi od dviju riječi koje stoje u korijenu riječi barkod: bar i kod. Ranije objašnjenju riječi „kod“ pridodaje se „bar“, što označava šipku. S obzirom na strukturu i izgled barkoda, ime mu savršeno pristaje. Barkod je skup vertikalnih linija koje se razlikuju po debljini i koje prenose informacije. Takav barkod, koji prenosi mali broj podataka, naziva se jednodimenzionalni. Ukoliko kod ima mogućnost prikupljanja većeg broja informacija, tada je on dvodimenzionalan. Kao što naglašavaju Horvat, Mijoč i Tomašević (2020: 371-372), glavna se razlika između navedenih kodova očituje u tome što dvodimenzionalni kodovi mogu kriptirati podatke u 2 smjera: vertikalnom i horizontalnom. Također, za jednodimenzionalne kodove potreban je poseban čitač koji je jedina mogućnost za pregled kriptiranih podataka, dok za druge postoje besplatne mobilne aplikacije koje obavljaju isti zadatak. Iako se ideja za barkod javila davnih 1930-ih, barkod kakav poznajemo danas razvija se još od 1950-ih, a zaživio je tek 1973. godine kada su se počele prodavati žvakaće gume Wrigley's Juicy Fruit označene UPC barkodom.

4. Jednodimenzionalni kodovi

„Najpoznatiji jednodimenzionalni bar kodovi su Codabar, Code 128, Code 39, EAN, JAN, Interleaved 2 of 5 i UPC.“ (Žubrinić, 2004: 4) Poznati su po označavanju proizvoda u trgovinama i trgovačkim lancima. Služe kako bi se izbjegle greške koje bi mogao napraviti čovjek prilikom unosa šifre proizvoda pa se može zaključiti kako sadrže samo jedan podatak, a to je već spomenuta šifra proizvoda. Nastali su prvi te su se na njihovom principu razvili još popularniji dvodimenzionalni kodovi. Njihova upotreba nikada nije zamijenjena, a čak se i proširila pojavom konzumerizma i masovne proizvodnje. Najpoznatiji jednodimenzionalni kod ujedno je i onaj koji se koristi za označavanje proizvoda – EAN-13 barkod (Slika 3). Tvore ga crna i bijela polja u obliku vertikalnih linija među kojima se razlikuju margine te granični i središnji znakovi. Ispod toga nalazi se 13 znamenki koje označavaju zemlju porijekla proizvoda, podatke o proizvođaču i samom proizvodu i posljednji broj koji je kontrolni.



Slika 3. Struktura koda EAN-13. Izvor: preuzeto u cijelosti (Žubrinić, 2004: 8)

4.1. Primjena jednodimenzionalnih kodova

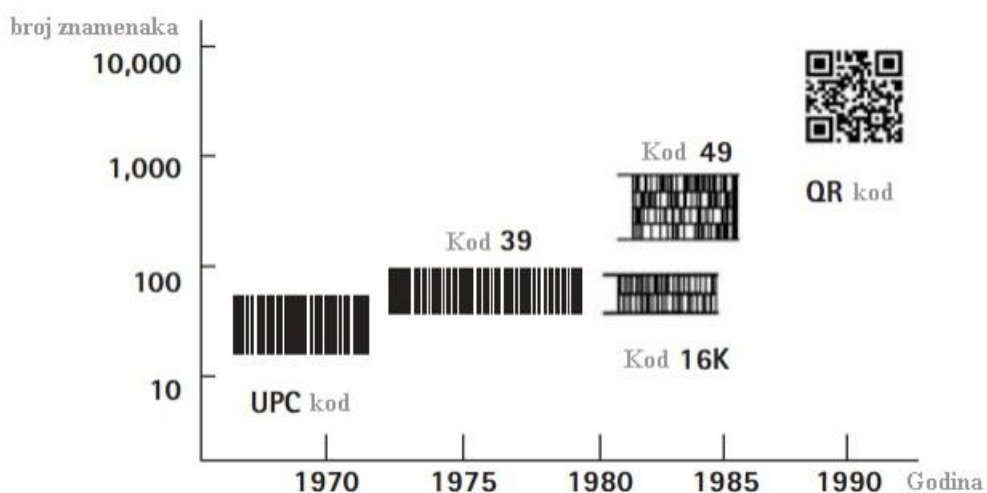
Na primjeru informacijskog sustava LAUS, barkodovi se koriste u inventuri i evidenciji osnovnih sredstava i artikala unutar skladišta te u mobilnoj prodaji. Prijelaz s ručne na evidenciju uporabom čitača barkoda događa se kroz četiri koraka. Početni korak je izrada naljepnica na kojima se nalaze barkodovi sredstava, a zatim se pronalaze sredstva i na njih se lijepi odgovarajuća naljepnica. Kada se provede inventura, podatci se upisuju u centralni

informacijski sustav. Postojanje barkoda omogućilo je da se naljepnice s barkodovima popisuju vrlo brzo, a s obzirom na automatsko upisivanje podataka u centralni informacijski sustav, smanjuje se broj grešaka, potreban broj ljudi i količina korištenog papira. U tekstu Žubrinića (2004: 11) utvrđuje se da se uvođenjem barkoda u skladišno poslovanje povećava pouzdanost i brzina kojom je moguće obaviti inventuru te točnost i ažurnost informacija vezanih uz ulaz i izlaz robe iz skladišta i stanje robe unutar njega. Kada roba dođe do prodavača, računalnim putem predaju mu se informacije o proizvodima. Kada kupac odabere proizvod, prodavač skeniranjem barkoda (pri čemu se vrši proces dekriptiranja) stvara račun s podacima o proizvodu na temelju kojega se vrši plaćanje.

5. Dvodimenzionalni kodovi

Pojavom digitalnih uređaja došlo je do revolucije u komunikaciji, a pojavom dvodimenzionalnih kodova stari oblici (tiskani mediji) spojili su se s elektroničkim (digitalnim). Podjela unutar dvodimenzionalnih kodova jest na izravne i neizravne kodove, a nastala je na temelju vrste informacija. Situacija u kojoj je informacije moguće preuzeti bez pristupa internetu govori nam da se radi o izravnom kodu. Ako su okolnosti suprotne i za pristup informacijama potrebno je spajanje na internet, tada se radi o neizravnim kodovima. Prednost je neizravnih kodova praćenje aktivnosti te mogućnost da se na temelju toga stvara statistika. Ukoliko je sadržaj koji se želi kriptirati na kod multimedijske prirode, tada je također bolji izbor neizravni kod, budući da on pruža bolje multimedijske mogućnosti.

Prema strukturi se dvodimenzionalni kodovi dijele na stožaste, odnosno „linearni simboli organizirani u određenu strukturu, u više redova“ (Cvetković, 2014: 4) i matrične, unutar kojih su raspoređeni razni simboli poput heksagona, točaka i ostalih geometrijskih simbola. Najpoznatiji stožasti kodovi jesu: PDF417, SuperCode, Codablock F, Code 16K i Code 49, dok su najpoznatiji matrični kodovi: QR kod, Aztec, DataMatrix i MaxiCode (Slika 4). Osim po grafičkom rješenju, ovi se kodovi razlikuju po uređajima koji ih očitavaju i načinu očitavanja, količini podataka koje mogu pohraniti te samoj dužini koda. Kodovi u obliku matrice su složeniji.



Slika 4. Razvoj dvodimenzionalnih kodova. Izvor: preuzeto u cijelosti (Pavić, 2012: 5)

5.1. Primjena dvodimenzionalnih kodova

Aztec, kao jedan od matričnih kodova, jednakom lakoćom sprema manji i veći broj podataka, no to se odražava na njegovu veličinu. Najčešće ga koriste aviokompanije i osiguravajuća društva. DataMatrix ima kapacitet pohrane od tisuću do dvije tisuće znakova, a novije verzije ovoga koda mogu se očitati čak i prilikom oštećenja od 60 %. Najčešće se susreće na kirurškim alatima, lećama i drugim proizvodima kojima koristi kao sredstvo identifikacije. MaxiCode, još nazvan i bivolje oko, naziv dobiva prema izgledu, budući da se u sredini koda nalaze kružnice koje podsjećaju na metu, odnosno bivolje oko, a služe za pronalazak koda. U pozadini se koda nalazi mreža heksagona. MaxiCode vrlo je popularan te se koristi širom svijeta, najviše za adresiranje i sortiranje paketa te praćenje i prijevoz tereta. „PDF417 je 2D kôd u obliku snopa. Elementi su poslagani u redove i odijeljeni po stupcima.“ (Podmanicki, 2011: 172) Može sadržavati biometričke podatke poput otiska prsta ili fotografije, a uz to i više od 1800 alfanumeričkih znakova. Iako svojim nazivom asocira na format u koji se može spremati neki digitalni dokument, ovaj kod ima najveću primjenu na ispravama poput vozačke dozvole, vize i sl.

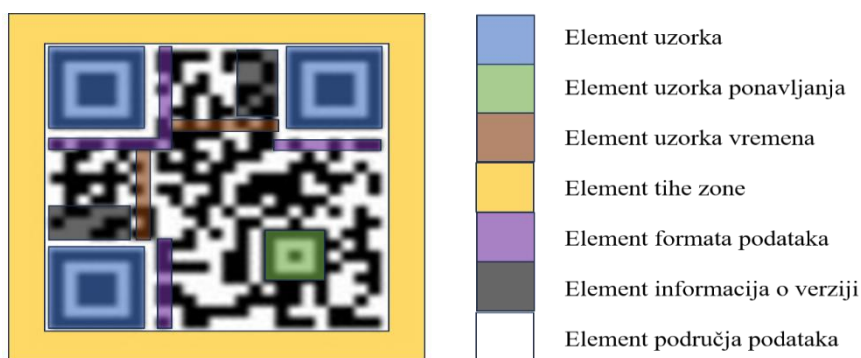
6. Kod brzog odgovora (QR kod)

Kratica QR u nazivu koda označava riječi *quick response*, odnosno brzi odgovor pa je puni naziv ovoga koda na hrvatskom jeziku kod brzog odgovora. Popularizacijom pametnih telefona oni postaju dio ljudske svakodnevice te se u svakom trenutku dana nalaze u čovjekovoj blizini. QR kod nosi status najpoznatijeg koda jer su mu to omogućili upravo pametni telefoni i tehnologija očitavanja koda pomoću istih. Brojne besplatne aplikacije pomoću kojih svakodnevno komuniciramo, kao što su WhatsApp, Viber, Snapchat i slično, svoje funkcije obavljaju pomoću QR koda. Npr. dijeljenje QR koda koji se nalazi u profilu svakog korisnika aplikacije WhatsApp s jedne strane i njegovo skeniranje s druge strane, omogućuje stupanje u kontakt dvaju korisnika. Također, svoju široku primjenu mogu pripisati činjenici da je korištenje, generiranje i očitavanje ovoga koda u potpunosti besplatno. Široko upotrebljavani QR kod to je postao ne samo zbog okolnosti u kojima se razvijao, već i zbog njegovih karakteristika praktičnosti i efikasnosti. „QR kod je efikasan zbog njegovog velikog kapaciteta pohrane podataka. Kapacitet pohrane je do 7089 brojeva po kodu, a primjerice u stariji oblik koda, bar kod, može se pohraniti do 20 brojeva.“ (Crnobori, 2018: 8) Praktičnost se očituje u pohrani velike količine podataka na relativno malom prostoru. Time se štedi prostor na proizvodima na kojima će biti otisnut. Može se reći da je kod brzog odgovora praktičan zbog mogućnosti njegovog vrlo brzog očitavanja. Osim toga, QR kod kao jedna od novijih tehnologija još uvijek ima svojstvo atraktivnosti. U samim se počecima koristio u automobilskoj industriji kako bi se lakše pratili automobilski dijelovi. Danas se koristi za pohranu najraznovrsnijih oblika podataka.

6.1. Struktura koda brzog odgovora

Kao što se ljudi koriste alfabetom, odnosno abecedom za čitanje, tako se i čitači QR kodova koriste nizovima kvadrata koji se nalaze u strukturi QR koda. Prema Crnobori (2018: 19-21), kako bi se olakšalo očitavanje, svaki kod brzog odgovora ima nekoliko istih elemenata. Element uzorka onaj je koji se najprije uoči. Još se naziva i nalaznikom uzorka ili registracijskom oznakom, a sami nazivi otkrivaju njihovu namjenu. Element uzorka orijentir je koji olakšava pronalazak koda i usmjerava kameru ka vrhu. Spomenuti element smješten je u tri ugla koda brzog odgovora, a predstavljaju ga tri uokvirena kvadrata. Element uzorka ponavljanja najvažniji je prilikom promjene oblika koda jer on ispravlja nagibe. Nešto teži za prepoznati je element uzorka vremena jer ga čine crni i bijeli kvadratići spojeni u mrežu koji se ne razlikuju od elementa područja podataka. Element uzorka vremena „pomaže kod

određivanja središnje koordinate svake ćelije u QR kodu“. (Crnobori, 2018: 19) Zatim, postoji element mirne ili tihe zone za koju se čini da nema bitnu ulogu, no itekako ima. Mirnu zonu označava bijeli obrub koji se proteže oko koda brzog odgovora te koji izdvaja kod od svega što se nalazi u njegovoj okolini i tako olakšava prepoznavanje koda prilikom očitavanja. On nije samo element QR koda, već je element gotovo svih barkodova. Kvadratiće u koje su upisani podatci nazivamo elementom područja podataka. Ovaj element ima više zadaća, a najočitija je pohrana podataka i to u obliku nula i jedinica. Ovaj element podatke koje želimo pohraniti u kod pretvara u binarni sustav pomoću znamenki 0 i 1. Razlog zašto se te znamenke ne vide jest pretvaranje znamenki u crno-bijele kvadratiće. „Svaki svijetli ili tamni modul QR kod simbola predstavlja 0 ili 1 čime postaje strojno čitljiv.“ (Cvetković, 2014: 10) Osim toga, on ima ulogu ispravljanja pogrešaka koda kako ne bi došlo do zastoja u funkcioniranju. Element područja podataka zauzima najveću površinu u kodu te je raspoređen po redcima i stupcima. Element formata podataka implicira podatke o toleranciji grešaka. Usto, sadrži obrazac maske podataka i na taj način olakšava očitavanje QR koda. Posljednji je element onaj pomoću kojeg raspoznavamo o kojoj se verziji koda brzog odgovora radi, a naziva se element informacija o verziji. Vrlo je bitan s obzirom na to da trenutno postoji 40-ak verzija najpopularnijeg koda. Slika 5 prikazuje sve navedene elemente.



Slika 5. Struktura koda brzog odgovora. Izvor: Obrada autora (prema Crnobori, 2018: 19-21)

6.2. Generiranje koda brzog odgovora

Kod brzog odgovora može se generirati u bilo kojem trenutku od strane bilo koje osobe koja ima pristup internetu. Generiranje koda odvija se na način da osoba pristupi programu, aplikaciji ili web-stranici koja pruža tu uslugu. Često su takvi programi besplatni. Ondje osoba odabire boju, pozadinu, sadržaj, vrstu i još neke dodatne opcije koje se nude uglavnom u svakom generatoru QR koda, a koje se odabiru u nekriptiranom obliku. Na taj se način

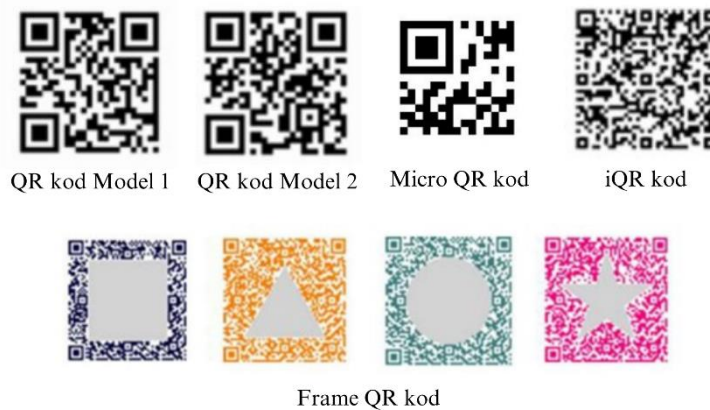
moгу proizvesti kodovi koji kriptiraju razne podatke. U zadnje vrijeme najčešće su to podatci mrežnih stranica, jedne ili više njih, profil na određenoj društvenoj mreži, PDF, slikovna ili zvučna datoteka, internetska trgovina ili aplikacija i tomu slično. Neki od poznatijih generatora jesu: App QR kod generator, Kaywa QR-Code i QRCode Monkey. Iako svaki od njih ima različite dodatke, osnove su iste pa se u svakom od programa može izabrati simbologija, sadržaj, razina korekcije i veličina koda. Kao što navodi Cvetković (2014: 10-11), na samome se kraju odabire i format u kojem će se kod brzog odgovora spremati, odnosno hoće li biti u rasterskom obliku (JPG, PNG, HTML, SVG, EPS, Tiff) ili obliku vektora.

6.3. Očitavanje koda brzog odgovora

Iako postoje skeneri koji posebno očitavaju QR kod, za tu se funkciju najviše koriste pametni telefoni. Danas nisu potrebne niti besplatne specijalizirane aplikacije kojima se očitava QR kod niti aplikacije kojima je to sporedna namjena poput već spomenutog WhatsAppa. Potrebno je samo otvoriti kameru unutar koje se već nalazi čitač koda brzog odgovora. Zbog toga QR kodovi pružaju brzinu protoka informacija, što je u današnjem svijetu vrlo važno pa postaju sve popularniji. „Ovi dvodimenzionalni kodovi omogućavaju brz prijenos podataka pomoću mobilnog uređaja i pravovremeni pristup relevantnom i korisnom sadržaju u postupku kupovine.“ (Ćurić, 2017: 32) U kategoriji posebnih uređaja čija je namjena skeniranje i očitavanje QR kodova nalaze se: fiksni čitač, ručni čitač i ručni terminal. Fiksni čitači ne funkcioniraju samostalno, nego se ugrađuju na druge uređaje pa se onda na njima prikazuju očitani podatci. Najčešće ih se koristi u proizvodnji, za provjeru cijena artikala i skeniranje kupona u trgovini. Ručni čitač također ne funkcionira samostalno, već je žično ili bežično spojen na računalo pa se podatci obrađuju uz pomoć računala. Ručni terminali uređaji su koji skeniraju i procesuiraju podatke unutar samog terminala. Iako su povezani s računalom, prilagođeni su nošenju uređaja u ruci na veće udaljenosti od računala.

6.4. Vrste QR kodova

Rastom popularnosti koda brzog odgovora rasla je i potreba za njegovim novim oblicima. Korisnici su, prema svojim potrebama, prilagođavali izgled i karakteristike QR koda. Zbog toga su se razvili neki novi oblici, nešto drugačiji od originalnog QR koda. Prema Ćurić (2017: 35-39), kodovi su podijeljeni u šest kategorija. Slika 6 prikazuje vrste QR kodova poredane redoslijedom kojim su navedeni.



Slika 6. Prikaz vrsta QR kodova. Izvor: obrada autora (prema Crnobori, 2018: 12-18)

QR kod Model 1 zapravo je prva verzija i originalni kod brzog odgovora koji je mogao spremiti 1167 brojeva. Njegova najveća verzija je 14 i ima dimenzije 73 x 73 kvadratića.

QR kod Model 2 unaprijeđena je verzija Modela 1. Prednosti u odnosu na stariju verziju jesu brže i učinkovitije čitanje (čak uz prisutnost oštećenja) pa se mogao tiskati na zakrivljenim ili neravnim površinama. Tada se ugradio uzorak poravnavanja. Model 2 može pohraniti i veću količinu podataka, tj. 7089 brojeva, a njegova najveća verzija je 40 i ima dimenzije 177 x 177 modula.

Micro QR kod, kao što mu i sam naziv govori, nešto je manji od prijašnjih verzija i stvoren je kako bi zauzimao manji prostor. Zbog toga je primjeren proizvodima manjih dimenzija. S obzirom na to da je manji, može pohraniti i manji broj podataka, točnije do 35 brojeva. Glavna mu je karakteristika to što postoji samo jedan nalaznik uzorka, a margina oko uzorka je manja nego kod uobičajenog koda brzog odgovora. Ova se verzija dijeli na još četiri: M1, M2, M3 i M4. Verzije se razlikuju po količini podataka koje mogu spremiti. M1 može imati kapacitet do 5 brojeva, M2 od 8 do 10, M3 od 18 do 23, a M4 od 21 do 35 brojeva.

iQR kod poseban je po tome što se može tiskati u raznim oblicima, što dopušta njegovo očitavanje iz raznih kutova. „Ovaj kod može se tiskati u pravokutnom obliku, kao preokrenuti kod, crno bijeli inverzni kod ili kao kod točkastog uzorka što omogućuje primjenu u različitim aplikacijama te u različitim područjima.“ (Ćurić, 2017: 37) Prednosti iQR koda u odnosu na prethodne jesu veće količine pohranjenih podataka (80 % više od običnog QR koda u istim veličinama), uz smanjenu veličinu koda i veliku sposobnost obnove. Dakle, ukoliko se kod ošteti do 50 %, može se i dalje sam obnoviti, tj. ostatak će biti čitljiv. Najveća verzija ovoga koda

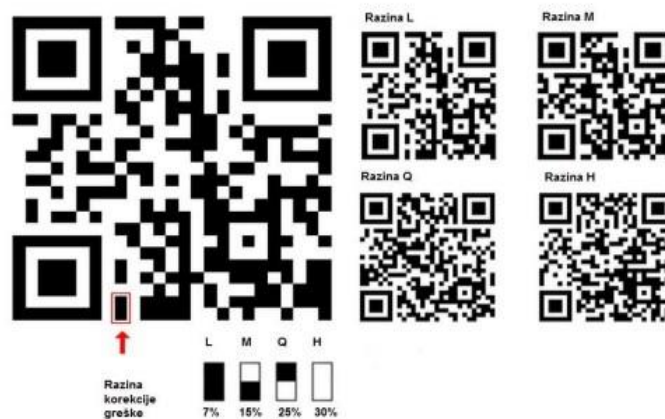
može pohraniti do 40 000 znakova u dimenzijama 422 x 422 modula. Posebna mogućnost iQR koda je mogućnost pravokutnog tiska. Time je otvorena mogućnost tiskanja preko postojećih barkodova i tiskanje QR koda na zakrivljene površine bez da se izgubi svojstvo čitljivosti.

SQRC je kod koji ograničava čitanje koda. Zbog te je značajke pogodan za kriptiranje privatnih podataka i podataka kojima pristupa ograničen broj ljudi. Podatci kriptirani u ovaj kod čitljivi su samo posebnim skenerima. Dakle, postoji mogućnost spremanja na privatno ili javno. Podatci koji su javno spremljeni mogu se očitati običnim čitačem, dok oni privatni zahtijevaju poseban čitač. Iako to nije najveća razina sigurnosti, neke će osobe omesti u dohvaćanju podataka koji su privatni. SQRC kod izgledom se ne razlikuje od uobičajenog QR koda, što dodatno osigurava privatnost.

Kod koji je poseban po prostoru za stvaranje, zvanom „platnom za slikanje“, naziva se Frame QR kod. Unutar ovog koda nalazi se praznina u koju je moguće ubaciti slike, poruke i razne tekstove. Unatoč tom prostoru koji se može personalizirati, kod je i dalje čitljiv. Personalizacija se vrši u smislu odabira veličine i oblika platna za slikanje. Vrlo je zanimljiv potrošačima te svojim izgledom plijeni pažnju više nego bilo koji drugi QR kod. Zbog svojeg izgleda najčešće se primjenjuje u marketingu.

6.5. Prednosti i nedostaci koda brzog odgovora

Iz svega što je dosad spomenuto mogu se izdvojiti neke prednosti i nedostaci. Najistaknutija prednost jest dostupnost širokim masama ljudi i to bez bilo kakve naplate. Jednako tako, prednost je brzina u pristupu podacima, kao i mogućnost pristupanja i pohranjivanja velike količine podataka. Informacijama koje se nalaze na QR kodu često se može pristupiti i bez internetske veze. S druge strane, uz pomoć interneta svatko može generirati svoj QR kod. Ono na što se posebno obraća pažnja jest korekcija grešaka u kodu. To znači da se kod može ispravno skenirati čak i prilikom oštećenja ili smanjenja vidljivosti. Korekcija grešaka obavlja se korištenjem matematičkog Reed-Solomonovog algoritma. Postoje četiri razine korekcije grešaka u kodu, a ovisno o kojoj se razini radi, korekcija je veća, odnosno manja. Razine su: L koja ima sposobnost ispravljanja 7 % i koristi se u uvjetima u kojima ne postoji vjerojatnost da će se kod oštetiti, zatim M od 15 %, Q od 25 % i H od 30 % ispravljanja. Zadnja se verzija najčešće koristi u okolnostima gdje postoji veća šansa za oštećenjem koda. Slika 7 prikazuje razlikovanje razina korekcije QR koda.



Slika 7. Razine korekcije QR koda. Izvor: Preuzeto u cijelosti (Cvetković, 2014: 15)

Nedostaci QR koda ukorjenjuju se u činjenici da je još uvijek premalo ljudi upoznato s načinom na koji funkcioniraju QR kodovi i kako ih se može iskoristiti te s njihovim glavnim karakteristikama. Iako je jedna od prednosti očitavanje koda bez internetske veze, ti su podatci ograničeni, a za sve ostalo potrebna je internetska veza. Zatim, ova tehnologija još je uvijek nova pa često QR kodovi prolaze neopaženo. Ukoliko se na kodu nalaze vrlo bitne informacije za korisnike, to bi bilo potrebno posebno naznačiti.

7. Primjena koda brzog odgovora u kulturnim i kreativnim industrijama

Pojavom pametnih telefona i rastom njihove dostupnosti stvaraju se nove tehnologije koje olakšavaju svakodnevni život. U bilo kojem trenutku dostupan nam je kalkulator, kamera, štoperica, alarm, bljeskalica i još mnogo alata koji su uključeni u softver samog mobitela. S druge strane, uz pomoć interneta možemo pristupiti još većem broju informacija, alata i usluga, a jedan od njih je i kod brzog odgovora. Otkako je internet postao dostupan na bilo kojem mjestu i u bilo koje vrijeme, upotreba QR kodova postala je neograničena. Mnogi su poduzetnici primijetili moguću popularnost kodova brzog odgovora te su ga počeli koristiti. Taj slučaj nije samo s poduzetnicima, već i s ostatkom korisnika digitalnih uređaja i medija, što je omogućilo QR kodovima sve veću popularnost. QR kod može se postaviti na bilo koju površinu, od televizijskog ekrana do kemijske olovke i, što je najvažnije, kompatibilan je s mobilnim komunikacijskim tehnologijama. Zahvaljujući brojnim prednostima kodova, oni su počeli zauzimati i značajan dio u kulturi, ali i kreativnim djelatnostima pa se njihova pojava može proučiti kroz kulturne i kreativne industrije. Anketa provedena od strane Durak, Ozkeskin, Ataizi (2016) pokazuje da se QR kodovi najčešće koriste kako bi korisnika preusmjerili na video, zatim društvene mreže te poveznice za preuzimanje. Na svjetskom su tržištu QR kodovi popularni, ali kinesko se tržište posebno izdvaja. Ondje su kodovi brzog odgovora toliko popularni da bi neuporaba istih postala izvor neuspjeha. „Ling Dong Kuai Pai, jedna od vodećih aplikacija za skeniranje QR kodova u Kini, tvrdi da je bilo više od milijun skeniranja QR kodova tijekom vršnih sati.“ (Aktaş, 2017: 45)

7.1. Oglašavanje i tržišna komunikacija

Za oglašavanje i tržišnu komunikaciju glavna je karakteristika QR koda preusmjeravanje korisnika na unaprijed određeno mjesto na digitalnom uređaju. To je otvorilo brojne nove mogućnosti, a razvoj je kodova definitivno najviše doprinio ovome dijelu kulturnih i kreativnih industrija. Tako se na korisnike pametnih telefona može utjecati putem QR kodova koji se nalaze na tiskanim reklamama, a posebni su jer su u drugačijem formatu. Odabirom mjesta na koje su QR kodovi smješteni, npr. na reklamnim panoima, novinama, televizijskim ekranima, web mjestima i raznim drugim mjestima, odabire se i ciljana publika koju se želi pogoditi sadržajem. Na takav se način pospješuje postizanje ciljanih i očekivanih rezultata medijske kampanje.

Iako se u današnje vrijeme odvija pregršt nepromišljenih i impulzivnih kupovina, za svaku od njih, bila online ili fizička kupovina, čitaju se recenzije. Dakle, prije kupovine većina ljudi ima potrebu provjeriti kvalitetu internetske trgovine, sam proizvod ili brend pod kojim se proizvod prodaje. Iako se često ne može vjerovati takvim recenzijama jer su trgovci svjesni njihove moći pa ih lažiraju, ljudi ih ipak čitaju. Kod brzog odgovora pomaže kako bi se sve informacije potrebne za kupnju stavile na jedno mjesto. Najčešće su to specifikacije proizvoda i recenzije na njega, ali i prijeko potrebne upute za instaliranje ili korištenje. Mjesto je to gdje se stvara poveznica između brenda, predmeta, informacija i kupca. QR kod otisnut na proizvodima omogućava njegovo skeniranje u bilo koje vrijeme i na bilo kojem mjestu, proučavanje podataka te odluku o kupnji. Odluka se ponekad donosi samo na temelju informacija s koda brzog odgovora pa je za marketinške stručnjake on vrlo bitan. Stoga, važno je koje informacije će se prikazati, njihova preglednost, ali i na koji će način one biti puštene u javnost. Ono što QR kod omogućava jest da se kontakt s bilo kojim oglašom pretvori u moguću prodaju. Za potrebe oglašavanja, najčešće se na kod brzog odgovora kriptira URL koji usmjerava na web stranicu povezanu s proizvodom, bez da korisnik uopće upotrijebi tražilicu. Samim time smanjuju se pogreške koje bi mogle nastati prilikom vlastoručnog pretraživanja interneta. „Stručnjak US Marketing Services Frank C. Hudetz (Arslan 2011) navodi da bi podudaranje kritičnih kodova s URL-ovima trebalo smatrati izumom.“ (Aktaş, 2017: 47) Bilo kakvo dulje istraživanje, kao i dodatan napor uložen za proizvod, mogao bi rezultirati gubitkom interesa potencijalnog kupca. Na primjer, osoba želi instalirati ili kupiti aplikaciju na svome mobilnom uređaju. QR kod koji je naveden uz ime aplikacije odvodi ju do prodajnog mjesta (za Android uređaje je to Google play, za Apple uređaje App store). Na tom mjestu nalaze se specifikacije o aplikaciji te recenzije ljudi s prikladnom ocjenom, najčešće u obliku zvjezdica (od jedne do pet zvjezdica). Ono najbitnije je da se na istom tom mjestu nalazi i gumb *Instaliraj* ili *Nabavi* kojim kupac odmah može pristupiti željenoj aplikaciji. Tako se ubrzava proces donošenja odluke pa se sve to događa u nekoliko sekundi. Stoga, ne čudi što su QR kodovi postali sve češće sredstvo u marketingu.

Korištenje koda brzog odgovora u marketingu utječe na smanjenje vremena potrebnog za stvaranje veze između kupca i proizvođača te se taj proces odvija bez odgode. Također, znatno smanjuje troškove, budući da je stvaranje QR koda i kriptiranje informacija na njega često besplatno. Novac se zatim može utrošiti u neki drugi aspekt reklame. Dakle, uvođenje koda brzog odgovora u reklamnu kampanju financijski je isplativo, a ako se iskoristi na dobar način, postaje jedan od segmenata koji najviše doprinosi uspjehu. Vrlo je važno proučiti

područje na koje se reklama plasira te na osnovu tih podataka odabrati alate kojima će se utjecati na potrošače. Marketinški stručnjaci bi, na temelju istraživanja tržišta, trebali odlučiti kojim će se medijskim kanalima prenositi promidžbena poruka, proračun koji se treba izdvojiti za određeni kanal, u kojoj će to biti regiji i u kojem dijelu godine. Značajke QR koda omogućuju praćenje nekih aktivnosti, kao npr. koliko je puta kod skeniran, na kojem mjestu i kojim uređajem. Ovo zadnje može biti pokazatelj demografije potrošača. Takvi podatci upućuju na ciljanu publiku za kampanje u budućnosti. To olakšava ranije navedeno planiranje kampanja, a u konačnici određuje uspjeh.

Stavljanjem QR kodova na proizvode potrošači postaju aktivni te na neki način sudjeluju u samoj kampanji. Sudjelovanje u nečemu povećava razinu pamćenja pa ukoliko je potrošač skenirao QR kod, on ga odvede na online igru te ju potrošač odigra, a samim time panti poduzetu radnju uz brend koji mu je to omogućio. „Na primjer, nakon skeniranja QR kodova, kupci mogu sudjelovati u nagradnoj igri, igrati online igrice, pristupiti YouTube video zapisima procesa proizvodnje proizvoda ili videozapisima s uputama za proizvode u trenutku kada vide proizvode u trgovini te se povezati na Facebook, Twitter i mnoge različite stranice društvenih mreža kako bi se povećala svijest o robnoj marki.“ (Aktaş, 2017: 49) Dakle, brend ostaje zapamćen, a potrošač zadovoljan. Time se vodi i američka maloprodajna firma Home Depot. Svaka biljka koja se prodaje u njihovoj trgovini ima svoj QR kod. Kupci, kada žele kupiti biljku, skeniraju kod i saznaju sve o njoj – koliko puta ju zalijevati, na kakvom ju mjestu najbolje držati i sl. Na taj su način stupili u kontakt s proizvođačem i olakšali kupcima daljnje traženje informacija, a s druge strane povećali vjerojatnost da se biljka kupi.

7.2. Izvedbene umjetnosti

U izvedbenim se umjetnostima QR kodovi viđaju nešto rjeđe, no sve su popularniji. Osim u oglašavanju događaja poput predstava i praćenju mogućih dolazaka i popularnosti istih, kriptirani se kodovi mogu koristiti za ulaznice. Bez korištenja i potrošnje papira, ulaznice se mogu nabaviti preko QR koda, ali i koristiti se kodom kao ulaznicom na događaj. Na taj je način nemoguće izgubiti ulaznicu, a lakše ju je kupiti. Osim toga, smanjuje se i vrijeme čekanja u redovima jer su na kodu ulaznice kriptirani i osobni podatci te nema potrebe za ručnim preglednom npr. osobne iskaznice. Nakon održavanja nekog događaja, organizatori znaju točno koliko ljudi je tom događaju pristupilo.

Umjetnici izvedbenih umjetnosti koriste QR kodove kako bi stvorili interakciju s publikom. To najčešće funkcionira na način da se kod brzog odgovora poveže sa stranicom

gdje izvođači izazivaju publiku na neku vrstu aktivnosti. Ukoliko se radi o događaju neke plesne skupine, ona može predložiti plesanje njihovog autentičnog plesa. Publika se tako može uključiti u samu izvedbu, a svoje plesne korake ljudi mogu podijeliti na društvenim mrežama. Hrvatsko narodno kazalište Ivana pl. Zajca u Rijeci također počinje uključivati svoju publiku u predstave. Uz podršku skupine *Dramma Italiano TNC Fiume* - Talijanska Drama HNK Rijeka, odlučili su izvesti djelo *Dekameron* autora Giovannijsa Boccaccia. Izvedba je djela jedinstvena jer su ljudi u publici tijekom izvedbi imali priliku skenirati QR kod koji ih je vodio do ankete. Organizatori i umjetnici prepuštaju publici da odabere kojih pet priča će se uprizoriti s naglaskom da im mobilni uređaji za vrijeme izvedbe budu utišani. „Sada kada smo opet na okupu s našom publikom, važno nam je potpuno „srušiti” taj četvrti zid i prepustiti publici da od deset priča izabire pet koje želi vidjeti na potpuno otvorenoj sceni gdje ništa ne skrivamo. Svaka će izvedba upravo zbog odabira publike biti drugačija. Interaktivno i zabavno, a i dalje je to „Dekameron” i dalje je Boccaccio...” (Hrvatsko narodno kazalište Ivana pl. Zajca Rijeka)

7.3. Vizualne umjetnosti

Ono što QR kod čini savršenim za vizualne umjetnike (fotografe, slikare, kipare i sl.) jest spajanje svega materijalnog, odnosno offline s online svijetom. Stvaraju se nove perspektive koje privlače publiku, zanimljive su i otvaraju brojne nove mogućnosti u stvaranju umjetnika te tako dovode njegovu maštu i kreativnost na još višu razinu. Osim toga, uvrštavanje kodova brzog odgovora u vizualne umjetnosti ide u korak s vremenom. To je pokazatelj da umjetnost, kao i u prošlosti, prati svakodnevicu i njezine trendove. Svaka umjetnost, još od drevnih civilizacija, ima svoje posebnosti. Za današnju umjetnost može se reći da ta posebnost leži, između ostalog, u primjeni QR kodova. Postoji slučaj u Sjevernoj Karolini gdje su murali bili potkovani QR kodovima. Ljudi su trebali instalirati aplikaciju na svoje uređaje pomoću koje su skenirali nevidljive kodove unutar murala. Skeniranje bi ih odvelo na online izložbu napravljenu u čast Diega Rivere i Fride Kahlo. Tako se zapravo omogućio pristup izložbi bez da se fizički dođe do galerije u kojoj je izložba bila postavljena. Ovo je zanimljiv način jer ukoliko osoba ne posjeduje mobitel ili trenutno nema pristup jednomu, svakako može uživati u ljepoti murala, bez otvaranja portala k izložbi.

U ranije spomenutim vrstama QR kodova nalaze se Frame QR kodovi. Oni upućuju na reverzibilan pristup kodovima brzog odgovora. Dakle, kodovi se ne uvrštavaju samo u neku umjetnost kao dodatak, nego se od njih stvara umjetnost. Uglavnom se takva vrsta umjetnosti

koristi za marketing kako bi se privuklo kupce, iako nije rijedak slučaj da osobe, nevezano uz cijeli potrošački sustav, u svome domu žele baš takvo djelo (Slika 8).



Slika 8. QR kod kao umjetničko djelo. Izvor: preuzeto u cijelosti (*The Art of QR Codes*. 18.7.2023. URL: <https://art-qrcode.com/>)

7.4. Glazba

Kao što je navedeno ranije, na kod brzog odgovora mogu se pohraniti razni podatci pa tako i glazba. S obzirom da se na glazbenoj sceni pojavljuje sve više novih izvođača i teško se „probiti na scenu“, postoje neki načini kojima se izvođač može istaknuti. Jedan od tih načina je korištenje QR koda i ispisivanje koda koji sadrži glazbu umjetnika u bilo kojem obliku na svoje posjetnice ili druga mjesta koja su dostupna javnosti. Tako se skeniranjem koda brzog odgovora do umjetničkog djela, u ovom slučaju glazbenog broja, može doći u sekundi. Pomoću te mogućnosti postaje bespotrebno i suvišno koristiti pretraživanje, a pretraživanje interneta u nadi da će se pronaći točno određeni izvođač ili glazba postaje suvišno. Ukoliko se kodovi postavljaju na javna mjesta, oni dolaze do većeg broja ljudi i automatski do veće publike, a za glazbenike koji žele biti slušani, ovo je savršena prilika. Zatim, prilikom izvođenja svoje glazbe, glazbenici u svojoj neposrednoj blizini mogu ostaviti kod na kojem su spremljeni podatci društvenih mreža ili *steaming* servisa. Tako izvođači bivaju prepoznati od strane publike, a pritom idu u korak s vremenom. U ovom slučaju, kodovi nude beskonačna rješenja uz malo kreativnosti. Na kodu brzog odgovora ne mora nužno biti kodirana pjesma, izvedba, društvene mreže, nego može biti kodirana i jednostavna informacija poput vremena i mjesta idućeg nastupa. Jednim brzim skeniranjem korisnici mobilnih uređaja mogu vidjeti sve detalje

odjednom i brzo ih spremite u svoje kalendare kako ne bi propustili ništa vezano uz omiljenog izvođača. Kao i u svakom drugom području kreativne i kulturne industrije, a to je na ulaznicama i u marketingu, kod brzog odgovora može se koristiti kako bi se obožavatelji osjećali posebno. Pohranom ekskluzivnih videa, tzv. *behind the scenes* videa na QR kod i skeniranjem istih od strane obožavatelja, stvara se osjećaj posebnosti i bližeg kontakta s izvođačem. Kod brzog odgovora još uvijek nije u potpunosti prepoznat u području glazbe, no sigurno će biti u budućnosti, uzimajući u obzir bezbroj mogućnosti koje nudi.

7.5. Audiovizualne umjetnosti

Audiovizualna je umjetnost spoj slike i zvuka, a ima i poveznice s brojnim drugim područjima poput književnosti, izvedbenih umjetnosti, glazbe i sl. Sposobnost audiovizualnog sadržaja, tj. filma i videa jest da oni mogu prenijeti poruku snažnije no slika, tekst ili zvuk pojedinačno. Zbog toga se primjena audiovizualne umjetnosti proširila te se koristi čak u školskim klupama. Ono što ima karakteristike slične tomu, ono što povezuje razna područja i medije jest QR kod. Takve slične značajke čine ih jednostavnima za međusobno spajanje. Nije iznimka da se na posteru ili kratkom videu nekog filma vidi QR kod koji vodi na kraći promocijski videozapis (*trailer*). Isto tako, postoje slučajevi, kao što je u Netflixovoj seriji *Start-up: Korejska Silicijska dolina*. U toj se seriji, koja se bavi malim poduzetnicima koji se bore za uspjeh i slavu, pojavljuju QR kodovi. Dvodimenzijski kod u ovom slučaju ima zadatak prikazati koliko je napredan svijet start-up kompanija. Kada se skenira kod, dobiju se informacije o relevantnim start-up tvrtkama. Najčešće su to podatci poput vlasništva i službenika.

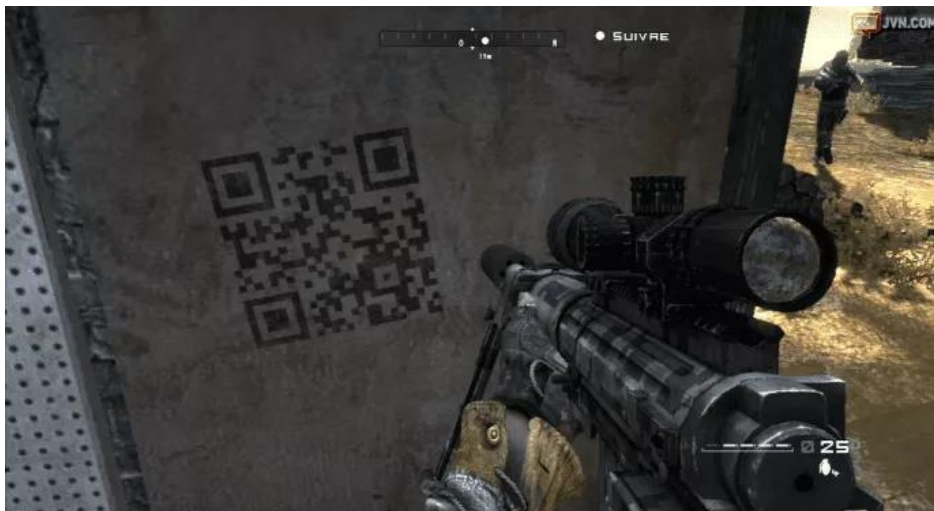
Korisnici društvenih mreža, prilikom gledanja videa na platformi YouTube, često mogu na kraju videa uočiti QR kod postavljen od strane autora sadržaja. Na takvim su kodovima uglavnom informacije o autoru, ali i neke druge informacije koje autor smatra bitnima za odgledani sadržaj.

7.6. Računalne igre, novi mediji

Novi mediji doprinijeli su stvaranju, pohrani i distribuciji audiovizualnih sadržaja. Svi uređaji povezani s internetom u ovom području imaju najbitniju ulogu. Takvi su uređaji najčešće pametni telefoni i računala, a razvojem tehnologija takvima postaju i televizori i razni drugi uređaji. „U nove medije svrstavaju se internet, web prezentacije, multimedija, video igre koje se koriste internetom, internetski prijenos sadržaja na mobilnim uređajima i

virtualnu realnost.“ (Kreativna riznica) Ono što je omogućilo primjenu QR kodova u ovom području jest mogućnost skeniranja s raznih površina pa tako i ekrana. „Studije pokazuju da ljudi skeniraju QR kodove svojim pametnim telefonima čak i dok sjede ispred svojih računala.“ (Aktaš, 2017: 66)

U računalnim igrama kod brzog odgovora služi za sakrivanje tajnih informacija, bodova, oružja i raznih drugih pogodnosti koje se dobivaju prilikom skeniranja koda i tako olakšavaju prelazak na drugu razinu ili završetak igre. Virtualni kodovi brzog odgovora pojavljuju se u računalnim igrama poput Homefront i Watch dogs. Homefront ima 10 QR kodova koji su razmješteni u virtualnom prostoru ove računalne igre (Slika 9). Prilikom skeniranja, korisnik dobiva dodatne priče, pozadinske priče i ekskluzivan sadržaj o svijetu te igre. U igri Watch dogs svakim skeniranjem koda brzog odgovora sakuplja se određeni predmet koji može pomoći za ostvarenje cilja igre. Osim takvih virtualnih kodova, postoje kodovi koji su smješteni u fizičkome svijetu, a koji su povezani s računalnim igrama. Tako se stvara još veći dojam realnosti igre. Primjer toga je *QR Code scavenger hunt*. Ovaj princip igre funkcionira na način da se QR kodovi postavljaju na više mjesta unutar okruga na koje se želi utjecati. QR kodovi skrivaju digitalne informacije, a skeniranjem se dolazi do rješenja. Uglavnom prva osoba koja dođe do rješenja dobije nagradu. To može dobro poslužiti i kao marketing za neki proizvod jer stvara interakciju, zabavno je ljudima i korisno za sam brend.



Slika 9. QR kod u računalnog igri Homefront. Izvor: preuzeto u cijelosti (Scanova, 25.7.2023. URL: <https://scanova.io/blog/qr-code-in-games/>)

7.7. Mediji (tv, tiskani mediji i web)

Mediji u svakom slučaju imaju funkciju prenošenja informacija, no QR kodovi im u tome mogu pomoći. Kada se govori o medijima, misli se na novine, televizijske i radijske programe te elektroničke publikacije, ali kod brzog odgovora nije moguće primijeniti na svima njima. Radio ne podržava QR kod jer nema vizualnu komponentu. Jedina primjena moguća je stavljanjem informacija s radija na kod. Na primjer, skeniranje QR koda na kojem je uvrštena radijska frekvencija odvodi korisnika na radijsku stanicu te mu omogućuje slušanje njihovog sadržaja.

S druge strane, televizija integrira vizualno i auditivno. Upravo se zbog toga s televizijskih ekrana može skenirati QR kod. Kada gledatelji shvate da se na ekranu nalazi kod, mogu ga skenirati i vidjeti povezani sadržaj. Na taj se način, pomoću koda brzog odgovora, usmjerava gledatelje na sadržaje o određenom televizijskom programu, potiče ih se na interakciju i dodatno informira. Prvo korištenje QR koda na televiziji bilo je davne 2012. godine od strane Bando Production prilikom emitiranja sitkoma na Star TV-u. Naime, prilikom emitiranja sitkoma, u kutu je ekrana postavljen QR kod koji je vodio gledatelje na kratki video sastavljen od materijala s dotad neobjavljenim snimkama s proba, ali i intervju s glumcima. Gledatelje je taj potez oduševio pa se praksa nastavila u televizijskoj industriji. (Aktaş, 2017: 66) Na hrvatskim televizijskim postajama, QR kodovi mogu se vidjeti tijekom promidžbenog programa, isto kao i u emisijama, uglavnom onima zabavne tematike. Jedan od najpoznatijih lanaca brze hrane, McDonalds, koristi QR kodove u velikoj mjeri: prilikom skupljanja bodova, korištenja bodova, aktiviranja raznih popusta pa tako i u televizijskim reklamama. Na njihovoj se reklami ponekad pojavljivao QR kod kojim su se ostvarivali određeni popusti, a kod je bio prikazan svega nekoliko sekundi kako bi samo oni najbrži mogli ostvariti pogodnosti. Reklamni spot još je uvijek dostupan na McDonalds Hrvatska YouTube kanalu te broji više od pola milijuna pregleda i mnoštvo pozitivnih komentara. Drugi je primjer iz 2022. godine za vrijeme Svjetskog nogometnog prvenstva u Kataru. Puno stvari u organizaciji bilo je osmišljeno na način da se evidentira i kontrolira putem QR koda (npr. kodovi s informacijama o prikladnom odijevanju i pravilima, budući da imaju drugačiju kulturu od europske). HRT, kao prenositelj Svjetskog prvenstva, emitirao je emisiju pod nazivom Qatara koja je pratila nogometne teme. Pri kraju svake emisije se, u kutu ekrana, pojavljivao QR kod koji je gledatelje vodio na društvene mreže HRT-a. Na društvenim mrežama ljudi su bili pozvani na komentiranje, postavljanje pitanja i slanje zanimljivih fotografija i videozapisa vezanih uz Svjetsko prvenstvo. Na samome kraju emisije, ekipa iz

studija odgovarala je na pitanja te komentirala najpopularniji i najzanimljiviji sadržaj koji je poslan. Na taj su način potaknuli ljude da se uključe i sudjeluju u emisiji te da pomognu u kreiranju sadržaja i podijele svoje doživljaje.

Tiskane su novine u odnosu na druge medije doživjele najveći pad. Pojavom novih tehnologija, pojavljuju se i razni drugi oblici prenošenja informacija koji su puno lakši i zanimljiviji za konzumiranje od novina. Tiskane novine postaju luksuz. Sve je manje ljudi koji ih čitaju i kojima se one sviđaju, ali pretpostavlja se da će uvijek imati važnu ulogu. Kako bi pratili trendove, vlasnici ovog medija započeli su s digitalizacijom. Tako su novine ušle u proces transformacije. „Do kasnih 1990-ih gotovo sve tiskane novine počele su pružati internetski sadržaj jer je web postao i svjetska sveprisutna elektronička platforma i disruptivna tehnologija koja je preoblikovala ekonomiju i ekologiju vijesti tradicionalnih tiskanih novina.“ (Roberts i Saint, 2015, navedeno u Aktaš, 2017: 51) Uglavnom su vijesti na webu bile samo prepisivane iz tradicionalnih tiskanih novina, a kasnije su se sve više osamostaljivale. Kako bi se zadržalo čitatelje, na tiskane novine tiskali su se QR kodovi. Na taj su način novine postale hibridni medij koji je spajao tiskani sadržaj s internetskim. Pokušano je time zadržavanje ljubitelja tradicionalnog tiskanog medija, ali i pridobivanje onih koji su se opredijelili za internetske verzije. Ovo je vrlo dobro zamišljen spoj jer se prilikom skeniranja koda ne moramo odvojiti od fizičkih novina. Dakle, u isto vrijeme dostupni su nam i tiskani i elektronski sadržaji. Čitatelji tradicionalnih tiskanih novina mogu pristupiti web stranicama putem pametnih telefona za dobivanje dodatnih informacija o tekstu pročitanoj u novinama. QR kodovi omogućuju prilagođen, brz i jednostavan prijelaz iz *offline* svijeta u *online svijet*. Kod brzog odgovora koristi se kao multimedijski dodatak pa su vrlo često na njemu dostupni videozapisi, intervjui, igre i slični sadržaji povezani s člankom u novinama. Još jedna inačica ove konvergencije jest glas koji služi za čitanje teksta koji se nalazi u novinama. Dakle, skeniranjem QR koda dobije se zvučni zapis koji čita novinski tekst. To je praktično ukoliko se obavljaju dva posla odjednom, ali i zbog mogućnosti kupnje jednog medija koji može poslužiti kao dva. „Novine s QR kodovima mogu se i čitati i slušati.“ (Aktaš, 2017: 54) Još jedna stavka kojom QR kod pomaže opstanku tiskanih novina jest veća mogućnost u oglašavanju, a samim time i veći prihodi od istog. Često se to događa na način da se prije usmjerenja na određenu web adresu pojavi reklamni sadržaj. Pomoću QR kodova koji se nalaze na novinama može se pratiti posjećenost stranica, a samim time i čitanost novina. To je unaprijedilo oglašavanje. S obzirom na to da su tiskane novine prostorno ograničene te se moraju birati priče i informacije koje će se izložiti, QR kod pruža

moгуćnost proširenja teksta. On zauzima malo mjesta, a može znatno utjecati na sadržaj stranice. Marketinška kampanja podržana QR kodom pretvara statično oglašavanje u dinamično. Osoba koja je skenirala kod brzog odgovora može vidjeti razne reklamne poruke iz različitih komunikacijskih medija uz korištenje zvuka i videa. Takav sadržaj povećava pamćenje reklama i pozitivno utječe na čitatelje. Prema Duncanu Southgateu, direktoru brenda Millward Brown Global, ovakav način oglašavanja puno je učinkovitiji od online oglašavanja jer se razvija veća svijest o brendu i povećava se namjera kupnje. (Aktaş, 2017: 58)

7.8. Knjige, nakladništvo

Kao u tiskanim novinama, tako i u nakladništvu QR kodovi spajaju ono što se događa u stvarnosti, tj. fizičkom svijetu i u svijetu unutar digitalnih uređaja. Izdavači i autori prepoznali su da ta sposobnost koju ima QR kod može pozitivno utjecati na izdavanje, no u većini slučajeva nisu u potpunosti iskorištene sve njegove mogućnosti. Ograničenje u knjigama jesu stranice i prostor na njima pa se često pazi na razmještaj slika, teksta i drugih elementa koje autor želi uklopiti. Ovaj problem moguće je riješiti QR kodom. U mnoštvu se knjiga QR kodovi koriste na početnim ili zadnjim stranicama. Takvi QR kodovi uglavnom vode čitatelje do dodatnih informacija o knjizi, izdavaču, autoru ili do recenzija drugih čitatelja. Svrha tih kodova je da se pruže informacije koje bi osobu navele na kupovinu knjige na prodajnom mjestu. Stavljanje QR kodova unutar knjige, dakle unutar samog sadržaja, oživljava obične knjige. Tiskane knjige koje se drže u rukama postaju žive knjige. Kako navodi Aktaş, (2017: 60), profesor Matei sa Sveučilišta Purdue, koji je prvi uvrstio QR kod u tiskanu knjigu, smatra da i čitatelji koji biraju tiskane knjige prije e-knjiga možda žele digitalni popratni materijal. Iako se smatralo da će elektroničke knjige prevladati nad tiskanima, to se nije dogodilo, a za to je dijelom zaslužan i kod brzog odgovora.

Prvi primjer korištenja QR koda u Hrvatskoj pojavljuje se 2016. godine. Radi se o romanu Jasne Horvat koji nosi naziv Vilijun. U tome se romanu nalazi čak 40 kodova brzog odgovora koji služe kao poveznice na „mrežne stranice turističke zajednice, znanstvene tekstove, zvučne zapise, fotografije, Wikipediju i snimke prvog predstavljanja romana“. (Horvat, Mijoč, Tomašević, 2020: 386) Skeniranjem kodova koji se nalaze na stranicama romana čitatelj dobiva potpuni doživljaj, a sadržaj romana postaje hipertekstualan. Ono što djelo čini posebno zanimljivim jest činjenica da je dovršeno tek nakon njegova predstavljanja. Naime, snimljeni su dijelovi predstavljanja romana ujedno i dio romana. Time je autorica

knjige napravila poseban iskorak u korištenju QR koda u nakladništvu. Kreativnost ove autorice ne iščezava pa godinu dana nakon spomenutog romana, 2017. godine, predstavlja i roman *Atanor*. Djelo je to koje se oslanja na periodni sustav elemenata, a svi znanstveni izvori i poveznice postavljene su pomoću koda brzog odgovora. Izvrstan primjer uporabe QR koda u nakladništvu, ali u ovom slučaju za potrebe obrazovanja, udžbenik je Ivane Hebrang Grgić. Udžbenik nosi naziv *Kratka povijest knjižnica i nakladnika: s kodovima i aplikacijom*. Pomoću QR kodova, knjiga je podržana aplikacijama za učenje i brojnim poveznicama koje služe za bolje razumijevanje. Ovaj primjer nije jedini za potrebe obrazovanja. Sve su češće situacije da se u udžbenicima nalaze QR kodovi, ali i da se iste proučava.

Iako mnogi izdavači izbjegavaju kodove brzog odgovora, njegove funkcionalne mogućnosti i značajke te trendovi koji dolaze upućuju na njihovo korištenje. QR kodovi unutar tiskanih knjiga omogućuju praćenje kupaca te se na temelju toga stvaraju baze podataka o potencijalnim budućim kupcima. Ovi dvodimenzionalni kodovi omogućuju komunikaciju između autora i čitatelja pa tako stvaraju zadovoljstvo i otklanjaju nedoumice. Postoje razni načini u ovom području na koje se QR kod može koristiti. Tako je QR kod negdje viđen kao kontakt s autorom, poziv na recenziju, informacija o izdavačkoj kući, društvena mreža i web stranica na poledinama knjiga, dok se unutar knjiga radi o izvorima, videima, fotografijama, zvučnim zapisima, dodatnoj literaturi, itd. U svakom slučaju, oni dodaju novu vrijednost knjigama.

7.9. Dizajn

Dizajneri se svakodnevno bore s jedinstvenošću jer treba osmisliti način na koji će se privući i zainteresirati javnost. Često se zbog ograničenog prostora, ograničava i kreativnost. Dizajneri interijera, grafički dizajneri, modni dizajneri i mnogi drugi susreću se s istim izazovima. Uz kod brzog odgovora posao dizajnera može postati jednostavniji. Proizvode dizajnera kodovi čine privlačnijim i interaktivnijim. Budući da kod može izgledati zanimljivo (boje, oblik), a uz to sadržavati sve relevantne podatke, u ovoj se industriji sve češće koristi. Najveća upotreba je u dizajnu ambalaže proizvoda. Gotovo da nema proizvoda koji nema barem neki kod, bio to jednodimenzionalni kod ili dvodimenzionalni. Sve se češće, pogotovo na pakiranjima kozmetike, s obzirom da su malih dimenzija, koristi kod brzog odgovora za navođenje sastojaka, uputa za korištenje i svih bitnih elemenata. Nestle, poznati proizvođač hrane, iskoristio je QR kodove u svrhu transparentnosti. Skeniranjem kodova s njihovih proizvoda može se doći do informacija o provjeri kvalitete i vrsti namirnica. Pri odabiru

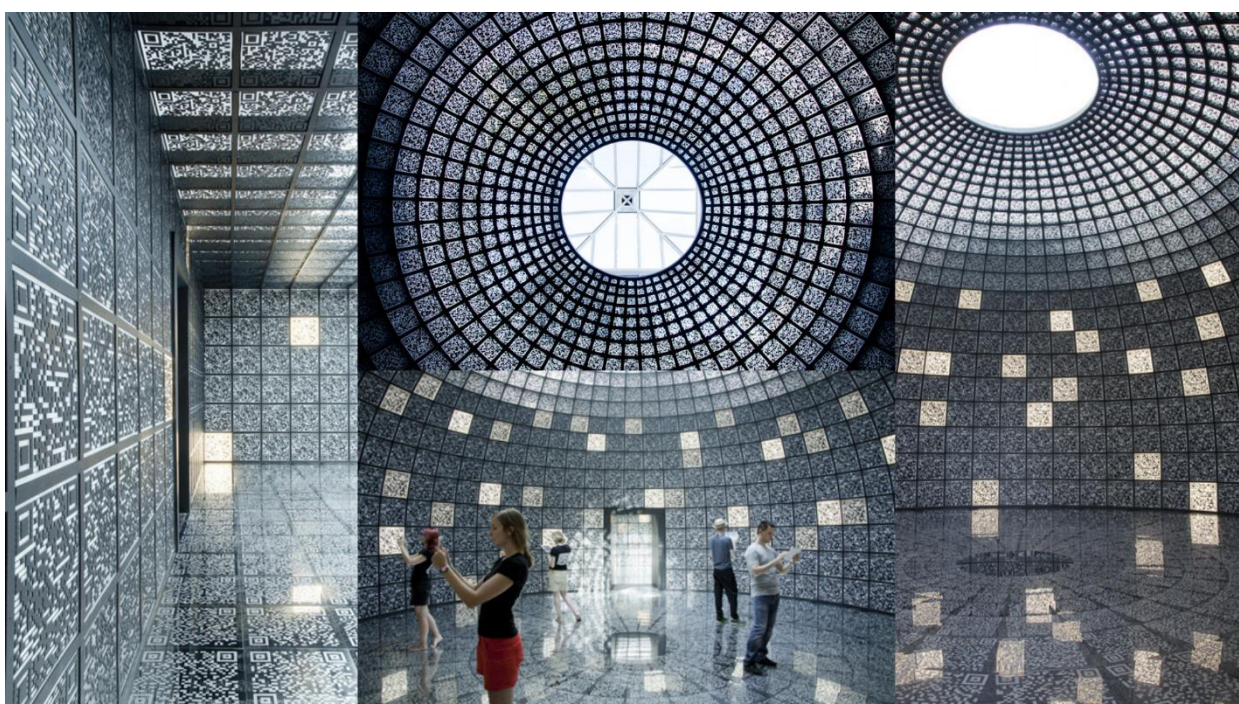
dizajna svojih posjetnica, poduzetnici biraju one na kojima se nalaze kodovi. U tom se slučaju na QR kodovima nalaze sve komunikacijske informacije, poput brojeva telefona, adrese, e-mail adrese i sl. (Aktaş, 2017: 68) U dizajnu interijera, QR kodovi najčešće se koriste prilikom uređivanja prostora namijenjenih javnosti (kazališta, kolodvori i sl.) kako bi javnost dobila ili poslala povratne informacije. Zbog karakteristika, kodove je lako otisnuti i na odjeći. Na izložbi Royal College of Art predstavljena je haljina na kojoj se točno određenim razmještajem perlica stvorio QR kod. Haljina je plemenskoga stila, a time je umjetnica Thorunn Arnadóttir htjela dočarati online plemena koja su stvorila nove tehnologije (Slika 10).



Slika 10. Haljina s QR kodovima umjetnice Thorunn Arnadóttir. Izvor: preuzeto u cijelosti (Etherington, 2011)

7.10. Arhitektura

Arhitektima QR kodovi mogu pomoći u stvaranju nacrtu i promociji vlastitih tvrtki, no kada se radi o produktu arhitekture, kodovi se uglavnom ne upotrebljavaju. Postoje pothvati, poput onog iza kojeg stoje arhitekti David Chipperfield, Pierre de Meuron, Rem Koolhaas, Kazuyo Sejima u kojima je QR kod vrlo dobro iskorišten. Na Venecijanskom bijenalu arhitekture, unutar Ruskog paviljona nalazila se građevina koja je iznutra ispunjena QR kodovima. Sadržaj na kodovima upućivao je na ideju o novom ruskom gradu posvećenom znanosti (Slika 11).



Slika 11 Ruski paviljon na Venecijanskom bijenalu arhitekture. Izvor: obrada autora (prema Etherington, 2012)

7.11. Baština

Kada se stvore nove tehnologije, muzeji, knjižnice i arhivi pokušavaju ih uvrstiti u svoj rad. Prvenstveno to čine jer njihova djelatnost tada postaje lakša za obavljanje, ali i kako ne bi izgubili zainteresiranost posjetitelja. Knjižnice su QR kod iskoristile za članske iskaznice pomoću kojih se ulazi u zgrade. U muzejima, kako naglašava Artuković Župan (2015: 133), QR kodovi imaju veliki potencijal. Korisnici pametnih telefona ne ispuštaju ih iz ruke, čak ni kada idu u muzeje. Djelatnicima muzeja u interesu je da on bude posjećen pa bi se zbog toga

muzeji trebali prilagoditi novim generacijama. U Hrvatskoj je prilagodba krenula prije desetak godina, a prva upotreba bila je 2010. godine kada se u Rijeci otvorila izložba Riječki torpedo – prvi na svijetu. Na svim komunikacijskim sredstvima te izložbe apliciran je QR kod koji je vodio na web stranice Muzeja grada Rijeke. Godine 2011. se QR kod iskoristio na sličan način. Plakati koji su se tiskali za Međunarodni dan muzeja te godine sastojali su se u potpunosti od QR koda. Korak dalje otišao je Tifološki muzej koji je otvorio izložbu Imam pravo, a tekstovi koji se inače nalaze uz fizički predmet, nalazili su se unutar QR kodova. Grad Pula je također odlučio iskoristiti QR kodove, a učinili su to na način da su kodovi bili postavljeni na 28 povijesno bitnih lokacija u gradu. Do danas se primjena dodatno proširila, a izvan granica Republike Hrvatske QR kod se u baštinske svrhe koristi mnogo više. Načini na koje kod brzog odgovora može poslužiti muzejima, knjižnicama i arhivima jesu: za uslugu audio vodiča, evidenciju ulazaka i izlazaka, prikaz tekstualnog sadržaja, mape muzeja, nadolazećih događaja, društvenih mreža, kodovi pomoću kojih se može spojiti na Wifi mrežu ustanove te pomoću kojih se može dobiti povratna informacija posjetitelja. Mogućnosti su i u ovom polju uistinu brojne, a ustanove poput muzeja, knjižnica i arhiva ne bi trebale bježati od tehnološkog napretka i praćenja trendova.

8. Zaključak

Uzimajući u obzir informacije iznesene u ovom završnom radu, može se zaključiti kako je vrijeme kriptiranih kodova već došlo, no za kulturne i kreativne industrije to vrijeme tek dolazi. Njihova upotreba u tom području još uvijek ima prostora za napredak. Korištenje kriptiranih kodova u brojnim područjima kao što su proizvodnja, edukacija, ekonomija i sl. proširila se zbog brojnih pogodnosti koje imaju. Te se pogodnosti sve više prepoznaju i u kreativnom sektoru pa nije isključeno da se u kazalištima, muzejima, knjižnicama, galerijama i brojnim drugim ustanovama pronađe pokoji kriptirani kod, najčešće QR kod. Kriptirani kodovi su, za razliku od običnih tekstova, čitljivi unatoč oštećenjima. Zbog toga im prepreku ne stvaraju lošiji uvjeti poput prljavštine, izloženosti vanjskim uvjetima ili uvjetima u proizvodnji. Malih su dimenzija pa se mogu uklopiti na bilo koji oblik površine, a također su i cjenovno prihvatljivi ili često besplatni. Ono što je najviše utjecalo na korištenje kriptiranih kodova u takvim područjima jest čovjekova neodvojivost od pametnih telefona i njihova kompatibilnost s kriptiranim kodovima. Danas se gotovo svi kodovi mogu očitati pomoću besplatnih aplikacija instaliranih na mobilne uređaje, a čitač QR koda često je ugrađen u samu kameru uređaja, stoga ne čudi što je njihova primjena najčešće u svrhe oglašavanja. Kodovi su omogućili povezivanje tiskanih medija s *online* svijetom i time napravili revoluciju u području tehnologije. Svi ljubitelji tiskanih knjiga, novina, časopisa i drugih radova, uz pomoć kriptiranih kodova mogu uživati u produženom i interaktivnom sadržaju. Kriptirani kodovi idealna su stvar za sve pružatelje usluga, budući da se uvijek može dobiti povratna informacija od korisnika. Na temelju tih informacija poboljšava se usluga. Dakle, u konačnici su obje strane zadovoljene. Područje kulture i kreativnosti, kao ni bilo koje drugo područje, ne bi trebalo bježati od modernizacije i praćenja trendova. Na taj se način približavaju širokim masama ljudi koje modernizacija svakako zahvaća. Kriptirani kodovi primjer su takve tehnološke modernizacije.

9. Literatura

Aktaş, C. (2017). *The Evolution and Emergence of QR Codes*. Ujedinjeno Kraljevstvo: Cambridge Scholars Publishing

Artuković Župan, I. (2015). Muzej i QR kodovi. *Informatica museologica*, (45-46), str. 133-134. URL: <https://hrcak.srce.hr/176862> [Pristupljeno 26.7.2023.]

Barcodelive. URL: <https://barcodelive.org/qr-codes-appeared-in-fifa-world-cup> [Pristupljeno: 25.7.2023.]

Cvetković, I. (2014). *Čitljivost 2D kodova na obojenim podlogama*. Završni rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu

Crnobori, V. (2018). *Primjena QR koda u turizmu*. Završni rad. Pula: Sveučilište Juraja Dobrile u Puli. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:570653> [Pristupljeno 10.7.2023.]

Ćurić, Ž (2017). *Mogućnosti primjene QR kodova u funkciji mobilnog poslovanja*. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:875230> [Pristupljeno: 11.7.2023.]

Durak, G., Ozkeskin, E., Ataizi M. (2016). QR codes in education and communication. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 17 (2), str. 42-58.

Etherington, R. (2011). QR U? by Thorunn Arnadottir. *Dezeen*. URL: <https://www.dezeen.com/2011/06/30/qr-u-by-thorunn-arnadottir/> [Pristupljeno: 26.7.2023.]

Etherington, R. (2012). Russian Pavilion at the Venice Architecture Biennale 2012. *Dezeen*. URL: <https://www.dezeen.com/2012/08/29/russian-pavilion-at-venice-architecture-biennale-2012/> [Pristupljeno: 26.7.2023.]

Hajduković, H. (2017). *Komunikacija upotrebom steganografije i kriptiranja*. Diplomski rad. Osijek: Sveučilište J.J.Strossmayera.

Horvat, J., Mijoč, J., Tomašević, N. (2020). Kriptirani kod – medij digitalnog potrošača. U: Zgrabljic Rotar, N. ur., *Digitalno doba: Masovni mediji I digitalna kultura.2.* dopunjeno i prerađeno izdanje. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk, str. 367-397.

Hrvatska enciklopedija. URL: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=33988> [Pristupljeno 5.7.2023.]

Hrvatska enciklopedija. URL: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=32202> [Pristupljeno 7.7.2023.]

Hrvatsko narodno kazalište Ivana pl. Zajca Rijeka. URL: <https://hnk-zajc.hr/predstava/decameron-hr-3/> [Pristupljeno: 18.7.2023.]

Jotform. URL: <https://www.jotform.com/blog/qr-code-art/> [Pristupljeno: 18.7.2023.]

Kreativna riznica. URL: <https://kreativna-riznica.com/sektori/> [Pristupljeno: 25.7.2023.]

Madhekar, T., Narayan K.R., Pandya, D., Thakare, B.S., Thakkar, S. (2015). Brief History of Encryption. *International Journal of Computer Applications*. 131 (9). URL: 10.5120/ijca2015907390

McDonalds Hrvatska. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=cbgh4TsHLrk> [Pristupljeno: 25.7.2023.]

Pageloot. URL: <https://pageloot.com/hr/qr-codes-for/muzejima/> [Pristupljeno: 26.7.2023.]

Pavić, M. (2012). *Razvoj interaktivnih 2d kodova tiskanih termokromnim bojama*. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. URL: https://eprints.grf.unizg.hr/983/1/DB181_Pavi%C4%87_Maja.pdf [Pristupljeno: 10.7.2023.]

Podmanicki, T. i Turkalj, D. (2011). Primjena 2D kodova u marketinškoj praksi. *Ekonomski vjesnik*, XXIV (1), str. 170-178. URL: <https://hrcak.srce.hr/70565> [Pristupljeno 10.7.2023.]

Roberts, C., Saint, K. (2015). A Slow Response to Quick Response Diffusion of QR Technology on U.S. Newspaper Front Pages. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 92 (1), str. 39-55.

Scanova. URL: <https://scanova.io/blog/qr-code-in-games/> [Pristupljeno: 25.7.2023.]

Scanova. URL: <https://scanova.io/blog/qr-code-in-design-industry/> [Pristupljeno: 26.7.2023.]

Spraul, V.A. (2015). *How software works. The magic behind encryption, CGI, search engines, and other everyday technologies*. 1. izd. San Francisco: No Starch Press

The Art of QR Codes. URL: <https://art-qr.com/> [Pristupljeno: 18.7.2023.]

Žubrinić, K. (2004). Primjena bar kodova u poslovanju. *Laus novosti*. 3 (13-15). Popularni rad.

QR code generator. URL: <https://www.qr-code-generator.com/qr-codes-for/musicians-artists/>
[Pristupljeno: 18.7.2023.]

Qatar. URL: <https://hrti.hrt.hr/home> [Pristupljeno: 25.7.2023.]

10. Prilozi

Popis slika:

Slika 1. Prikaz procesa kriptografije. Izvor: preuzeto u cijelosti (Hajduković, 2017: 4)	2
Slika 2. Kriptografija u staroj Grčkoj. Izvor: izrada autora	3
Slika 3. Struktura koda EAN-13. Izvor: preuzeto u cijelosti (Žubrinić, 2004: 8)	6
Slika 4. Razvoj dvodimenzionalnih kodova. Izvor: preuzeto u cijelosti (Pavić, 2012: 5)	8
Slika 5. Struktura koda brzog odgovora. Izvor: Obrada autora (prema Crnobori, 2018: 19-21)	11
Slika 6. Prikaz vrsta QR kodova. Izvor: obrada autora (prema Crnobori, 2018: 12-18)	13
Slika 7. Razine korekcije QR koda. Izvor: Preuzeto u cijelosti (Cvetković, 2014: 15)	15
Slika 8. QR kod kao umjetničko djelo. Izvor: preuzeto u cijelosti (The Art of QR Codes. 18.7.2023. URL: https://art-qr.com/)	20
Slika 9. QR kod u računalnog igri Homefront. Izvor: preuzeto u cijelosti (Scanova. 25.7.2023. URL: https://scanova.io/blog/qr-code-in-games/)	22
Slika 10. Haljina s QR kodovima umjetnice Thorunn Arnadóttir. Izvor: preuzeto u cijelosti (Etherington, 2011)	27
Slika 11 Ruski paviljon na Venecijanskom bijenalu arhitekture. Izvor: obrada autora (prema Etherington, 2012)	28