

# TEHNIČKI ASPEKTI DIGITALIZACIJE MEDIJA

---

**Sažetak:** *U radu je, nakon opšteg uvoda i analize pojma medija, dat pregled uloge i značaja medija u razvoju ljudskog društva. Ukazano je na snažnu korelaciju koja postoji između načina na koji su ljudi komunicirali, i opšte razvijenosti društva u pojedinim fazama, tzv. civilizacijama. Izvršena je analiza nekoliko poznatijih tipova digitalnih komponenti (digitalnih nosilaca podataka) i njihovih mehaničkih i memorijskih karakteristika. Digitalizacija medija u svojoj suštini sadrži mnoštvo matematičko-tehničkih postupaka za obradu signala. Razumevanje ovih postupaka nije nimalo jednostavno, pa je ovde učinjen pokušaj da se osnovni tehnički koraci objasne na jednostavan i razumljiv način. Navedeni su i opisani najvažniji pojmovi i postupci koje treba poznavati u vezi sa procesom digitalizacije medija. Poseban značaj ima pojam signala i njegova uloga u medijima. Pokazano je kako je razvoj teorije i tehnološki napredak doveo do razvoja medija koji su praktično svi digitalni.*

**Ključne reči:** *medij, savremeni mediji, signal, digitalizacija signala, obrada signala, brzina prenosa podataka*

## *Uvod<sup>1</sup>*

Latinski pojam *medium* ili *medius* ima značenje: onaj u sredini. Prema nekim prihvaćenim definicijama, medij je svaki sistem koji služi za zapis i prenos informacija ili podataka. U ovom radu ukazano je na jednostavnije tehničke aspekte digitalizacije medija. U drugoj glavi opisano je mesto i značaj medija u razvoju ljudskog društva. U trećoj glavi opisani su značajniji mediji i način na koji je izvršena njihova digitalizacija. Uveden je pojam signala i objašnjen je značaj i osobine signala. U četvrtoj glavi

---

<sup>1</sup> Rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekta *Digitalne medijske tehnologije i društveno-obrazovne promene* (Projekat br. III 47020) koji se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije za period 2011-2014.

dat je pojednostavljen pregled postupaka za digitalizaciju signala i digitalizaciju postupaka za prenos signala. U glavi 5 dat je zaključak.

### *Mediji u razvoju ljudskog društva*

Mediji imaju ogroman značaj u procesu razvoja ljudskog društva. Vilijam Mek Gaugej (William McGaughey) spominje pet civilizacija koje se mogu definisati u razvoju ljudskog društva.<sup>2</sup> Jedna od značajnih karakteristika ovih civilizacija jeste i stil i način komunikacije, tj. vrsta i nivo razvijenosti medija.

Prva civilizacija, u periodu od 4. milenijuma pre nove ere, do početka nove ere, karakteristična je po pismu sastavljenom od simbola (piktograma). Ove simbole razlikovao je mali broj ljudi, a pisani materijal imao je veoma ograničenu primenu. Ovo ograničenje obično je važno već van granica plemenskog teritorija.

Druga civilizacija počela je da se javlja u 6. veku p.n.e., a karakteristična je po pojavi pisma i alfabeta. Čovek je mogao da trajno sačuva podatke o minulim događajima, a vladari su dobili mogućnost da, koristeći kurire, upoznaju svoje podanike sa značajnim odlukama i time pojačaju svoju vlast.

Treća civilizacija počela je sa pojavom renesanse u 14. i 15. veku i potrajala do početka 20. veka. U ovoj civilizaciji javlja se štamparstvo.

Četvrta civilizacija proteže se kroz čitav 20. vek kao civilizacija elektronskih medija. Pojavio se pojam signala. Signal je električni ekvivalent poruke. To znači da u svakom uređaju koji generiše (šalje) neku informaciju mora da se formira signal. Taj signal (napon, struja ili neka druga fizička veličina) u svojim promenama nosi poruku, a time i informaciju koja je sadržana u prenetoj poruci. Različite tehnologije koje su se razvijale i usavršavale u početku ovog perioda, do kraja 70-tih godina (telefonija, radio, televizija), bile su zasnovane na tehnikama prenosa i zapisa analognog signala.

Peta civilizacija polako se pojavljuje u poslednjih tridesetak godina. O njoj još uvek ne znamo mnogo, osim da je u pitanju civilizacija zasnovana na principima digitalizacije i digitalne obrade, prenosa i zapisa signala.

---

<sup>2</sup> McGaughey W., Predicting the Future, 2005, 24.10.2011, <http://worldhistorysite.com/prediction.html>

---

Brzina razvoja sistema i aplikacija je takva da ne možemo sa sigurnošću da pretpostavimo u kom pravcu će se ovi sistemi razvijati u budućnosti.<sup>3</sup>

### *Digitalizacija medija*

U ovoj glavi analizirane su osnovne tehničke osobine četvrte civilizacije i opisan je proces prelaska u petu, digitalnu civilizaciju. U civilizaciji elektronskih medija pojavio se signal. U dužem periodu, do početka sedamdesetih godina, uglavnom se radilo o analognom signalu. Procesu digitalizacije prethodila je era mehaničkih i magnetnih nosilaca zvuka (film, magnetni zapis na žici i traci, gramofonska ploča, video kasete).

Poslednjih trideset godina svedoci smo postepenog prelaska svih vidova komunikacija iz klasičnih, analognih, u digitalne tehnologije. Osnovni razlozi leže u činjenici da digitalni signal ima sledeće osobine:

- znatno je otporniji na uticaj smetnji u postupku prenosa,
- pogodniji je za prenos kroz savremene sisteme sa ogromnim kapacitetima (brzinama prenosa) i
- pogodniji je zapis za višestruko čitanje.

Početak digitalizacije ostvaren je u digitalizaciji muzičkog zapisa. Godine 1982. kompanija *Sony* izdala je prvi komercijalni kompakt disk (CD). Disk je zamišljen kao digitalna zamenica za gramofonsku ploču. U godinama koje su sledile praktično je i došlo do potiskivanja gramofonske ploče sa tržišta nosilaca zvuka.

Međutim, CD se pretvorio i u nešto mnogo više od toga. Postao je medij za zapis, prenos i razmenu podataka. Doživeo je ogromnu popularnost i brojna poboljšanja. Od pojavljivanja kompakt diska, pa sve do danas, veoma je značajan podatak memorijski kapacitet diska. Radi se o broju memorijskih jedinica koje mogu da se upišu na disk. Osnovna memorijska jedinica jeste jedan bit, a grupa od osam bita formira jedan bajt.

Kapacitet diska od 700 MB (miliona bajta) utisnutih na kružnu plastičnu pločicu (disk) prečnika 120 mm i debljine 1,2 mm nije se promenio od pojavljivanja diska do danas. Prvobitna namena, prenos muzičkog sadržaja u trajanju od 74 do 80 minuta, ubrzo je dopunjena i drugom namenom. Disk služi za zapis podataka, obima 650 do 700 MB.

---

<sup>3</sup> Ibid.

Druga vrsta diska, DVD<sup>4</sup>, pojavio se na tržištu 1995. godine. Radi se o disku koji se na prvi pogled ne razlikuje od CD-a. Osnovna namena DVD-a jeste zamena VHS trake koja je služila za prenos video zapisa. Kapacitet DVD-a iznosi 4,7 GB, dakle skoro sedam puta više od CD-a.

Blu rej<sup>5</sup> disk (BD) predstavlja treću vrstu diska koji se pojavio na tržištu 2006. godine. Kapacitet ovog tipa diska znatno je veći nego kod DVD, čak 25 GB ili pet puta više, za jednoslojni zapis.

Postoje i višeslojni zapisi, ali se koriste relativno retko.

Do 2007. godine u svetu je prodato preko 200 milijardi diskova. Od 2003. polako počinje da opada broj prodatih diskova jer su drugi, savremeniji mediji, polako počeli da preuzimaju primat. Broj prodatih diskova smanjuje se svake godine za 50% u odnosu na prethodnu godinu.

Od medijskih tehničkih sistema interesantan je razvoj i digitalizacija sledećih sistema:

radio-difuzije,

TV difuzije,

pisanih medija i

novih medija, zasnovanih na internetu.

### *Radio-difuzija*

Radio-difuzija je najstariji elektronski informativni medij. U 20. veku doživela je nekoliko značajnih usavršavanja.

Najstarija tehnika emitovanja govornog i muzičkog signala, primenom amplitudske modulacije (na srednjim i kratkim talasima) imala je ogroman značaj od svojih početaka (1909. god. u SAD, 1922. u Engleskoj, 1924. kod nas) pa sve do sredine šezdesetih godina.

Između dva svetska rata, ulaganje u radio, na tržištu kapitala u Evropi, bila je najprofitabilnija investicija.

Otkriće frekvencijske modulacije (FM), prvenstveno za vojne potrebe u toku 2. svetskog rata, doveo je do razvoja novog sistema za radio-difuziju: FM radija. Prenos govornog i muzičkog signala u FM radio-difuziji značajno je kvalitetniji nego ranije.

Postoje dva glavna razloga:

---

4 *Digital Versatile Disc (DVD)*

5 *Blu-ray Disc (BD)*

---

- signal koji se prenosi ima širi spektar (15 kHz umesto 5 kHz kod AM) i samim tim ima mnogo bolji kvalitet prenetog zvuka,
- FM omogućava, po svojoj prirodi, mnogo bolju zaštitu od uticaja šuma u postupku prenosa signala.

Sistem ima i druge prednosti, ali su tehnički detalji veoma složeni.<sup>6</sup> Uvođenjem stereo prenosa (sredinom sedamdesetih godina) i dodatnog prenosa podataka (RDS<sup>7</sup> krajem osamdesetih godina), znatno su poboljšane mogućnosti sistema i kvalitet i vrste usluga koje se pružaju slušaocima.

Krajem 20. veka uvodi se niz različitih postupaka za digitalno emitovanje radio signala, pri čemu postojeći tradicionalni analogni AM i FM sistemi i dalje funkcionišu, ali sa znatno smanjenim brojem korisnika (prvenstveno AM). Vreme gašenja analognih sistema još uvek nije precizno definisano. Od novih radiodifuznih sistema poznati su DAB<sup>8</sup> u Velikoj Britaniji i još nekoliko zemalja, DAB+ u Australiji, kao i sistemi koji se koriste u SAD, Japanu i Koreji.

U radio-difuziji se krajem devedesetih godina pojavio i velik broj digitalnih satelitskih radio-programa koji pokrivaju pojedine kontinente, bez obzira na državne granice. Ovi programi uglavnom nude muzičko zabavne i informativne, a često i propagandne sadržaje.

### *TV difuzija*

Početkom pedesetih godina u SAD, a ubrzo posle toga i u Evropi, pojavila se televizija, medij koji je u mnogome promenio način svakodnevnog informisanja, pa i svakodnevnog života. Posle kratke ere crno bele televizije, uvođenje prenosa slike u boji bilo je veoma ograničeno zahtevom za kompatibilnošću sa prethodnim generacijama TV prijemnika.

U novom kolor TV sistemu morao je da se formira i prenosi takav signal da stari TV prijemnici mogu i dalje da ga primaju i prikazuju crno-belu sliku, bez ikakvih smetnji i degradacije kvaliteta. Zbog ovog uslova, TV u boji imao je sasvim ograničene mogućnosti.

Nakon dodavanja teleteksta, tj. sistema za prenos tekstualnih podataka koji korisnicima pružaju brojne korisne informacije, analogni TV sistem dostigao je svoj tehnički maksimum. Sva-

---

6 Stark H. i Tuteur F., *Modern Electrical Communications, Theory and Systems*, Prentice Hall 1979.

7 *Radio Data System* (RDS)

8 *Digital Audio Broadcasting* (DAB)

---

ko novo poboljšanje bilo je nemoguće u postojećim okvirima i tehničkim ograničenjima.

Ove činjenice dovele su do početka procesa digitalizacije prenosa i emitovanja TV signala. Ovaj proces traje i danas, a vremenski je ograničen u Evropi do 17. 06. 2015. godine.

### *Pisani mediji*

Tehnika štampe neprekidno se razvija od pojave prve štamparske mašine do danas. Pojam digitalne štampe danas je prisutan svuda oko nas, od malih štampača u kući ili kancelariji, preko novina i časopisa koji se štampaju u savremenim digitalnim štamparijama, do digitalnog štampanja knjiga i digitalne distribucije svih vrsta tekstualnih i slikovnih materijala u računarskim mrežama.

### *Novi mediji*

Pojava interneta ubrzala je proces digitalizacije medija zato što se praktično svi mediji pojavljuju na internetu. Sve vrste podataka koje se razmenjuju preko interneta: muzika, slike, tekstovi, moraju da se digitalizuju.

Pojavile su se i nove forme komunikacije među ljudima. Mobilna telefonija, elektronska pošta, internet forumi, socijalne mreže, novi vidovi govorne komunikacije (internet telefoniranje) smanjuju udaljenost među ljudima, pojednostavljaju i pojeftinjuju komunikaciju i imaju snažan uticaj na čoveka i njegovu svakodnevicu. Neki autori čak i masovne kompjuterske igrice uvrštavaju u novu vrstu medija.<sup>9</sup>

Ovaj uticaj nema samo pozitivne i korisne aspekte. Često su rezultati koji se ostvaruju negativni po učesnike u procesu komunikacije. Svedoci smo učestalih prevara sa lažnim predstavljanjem, sa posledicama koje su naročito izražene kod mladih, lakovernih učesnika, onih koji još nemaju izgrađene zaštitne mehanizme i koji naivno ulaze u poznanstva i odaju podatke čija je zloupotreba jednostavna. Poznat je i velik i rastući broj prevara u novčanim transakcijama, kao posledica lakovernosti i nedovoljnog opreza učesnika u komunikacijama.

---

9 Jakubowicz K., *A new notion on media?*, 1st Council of Europe Conference of Ministers Responsible for Media and New Communication Services, Reykjavik, Iceland 2009, str. 37.

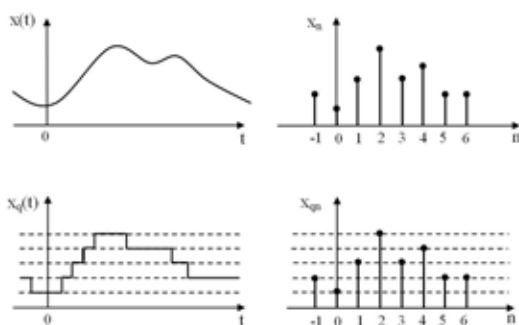
### *Uslovi za digitalizaciju*

Kada govorimo o digitalizaciji medija, prvenstveno mislimo na:

1. digitalizaciju signala koje se koriste u komunikaciji među ljudima: zvuka (muzike i govora) i slike,
2. digitalizaciju postupaka za prenos signala.

### *Digitalizacija signala*

Signal se definiše, kao što je već rečeno, kao električni ekvivalent poruke. To je fizička veličina (napon, struja ili svetlost) koja se menja u vremenu. Ovu promenu izaziva npr. promena vazdušnog pritiska (kod signala zvuka) ili osvetljenosti (kod signala slike).<sup>10</sup> Na slici 1 prikazane su četiri vrste signala: analogni, gore levo, diskretni (signal odbiraka) pored njega, kvantizovani dole levo, ispod analognog, i digitalni, dole desno.



Slika 1 - Četiri vrste signala: analogni, diskretni, kvantizovani i digitalni<sup>11</sup>

Digitalizacija je postupak u kom se analogni signal pretvara u digitalni signal. Postupak se sastoji od tri osnovna koraka:

- odabiranje
- kvantizacija
- kodovanje.

Svaki od ovih koraka u literaturi se objašnjava složenim matematičkim postupcima. U ovom radu data su veoma pojednostavljena objašnjenja.

Odabiranje je ilustrovano u gornjem redu na slici 1. Svaki od impulsa koji čine diskretni signal jednak je vrednosti analognog

---

<sup>10</sup> Trpovski Ž., *Osnovi telekomunikacija*, skripta, FTN, Novi Sad 2004, str. 30.

<sup>11</sup> Ibid.

signala u odgovarajućem trenutku. Može se pokazati<sup>12</sup> da ovi impulsi u potpunosti mogu da zamene analogni signal. Odbirci mogu da se uzimaju sa različitom gustinom.

Odabiranje je izvršeno ispravno ako je gustina odbiraka dovoljno velika da dobijeni odbirci prenesu sve promene koje postoje u analognom signalu.

Ako su odbirci razmaknutiji (manja gustina) dolazi do oštećenja signala.

Ako su odbirci previše zgusnuti, signal nije oštećen, ali je količina podataka koji se dobiju odabiranjem prevelika, pa je postupak odabiranja neekonomičan.

Npr. pri digitalizaciji govornog signala u telefonskom saobraćaju uzima se 8.000 odbiraka u sekundi, a kod muzičkog signala u digitalnom (CD) zapisu uzima se 44.100 odbiraka u sekundi.

Kvantizacija je ilustrovana na levoj strani slike 1. Vrednosti gornjeg (analognog) signala pripadaju kontinualnom skupu vrednosti i ne mogu se zapisati u obliku broja. Čovekova čula sluha i vida imaju neke osobine koje značajno utiču na mogućnosti telekomunikacionih sistema. Jedna od značajnijih osobina jeste nemogućnost uočavanja malih promena trenutnih vrednosti signala. Ako uporedimo gornji i donji signal, uočićemo da su kontinualne vrednosti gornjeg signala zamenjene sa pet različitih vrednosti (nivoa) u donjem signalu. Kod kvantizacije se može govoriti o finoći postupka: velik broj nivoa kvantizovanog signala daje nam finu kvantizaciju, a mali broj nivoa daje grubu kvantizaciju. Ako je kvantizacija dovoljno fina, slušalac ne može da uoči razliku između analognog i kvantizovanog signala.

Pri prenosu govornog signala u telefonskom saobraćaju koristi se 256, a kod muzičkog signala minimalno 1.024, a ponekad i znatno više nivoa kvantizacije.

Kvantizacija nepovratno oštećuje signal, ali je u praktičnim sistemima za digitalni prenos signala to oštećenje takvo da korisnici praktično ne mogu da uoče oštećenje.

Rezultat odabiranja i kvantizacije jeste digitalni signal. Na slici 1, digitalni signal predstavljen je nizom brojeva {1, 3, 5, 3, 4, 2, 2.....}.

Dobijeni niz brojeva (ponekad ih zovemo i simbolima) potrebno je preneti, ili zapisati.

---

<sup>12</sup> Stark H., op. cit.



U svakom postupku digitalizacije analognog signala dobija se niz simbola. Ako se koristi velik broj kvantizacionih nivoa, postoji mnogo različitih simbola. Kao primer može da posluži niz simbola dobijenih digitalizacijom muzičkog signala, u obliku niza brojeva, npr. {1012, 895, 877, 792,.....}.

Kodovanje je treći korak u postupku digitalizacije. Ovaj korak nije ilustrovan na slici 1.

Postoji mnogo tipova kodovanja. Ovde ćemo ga objasniti na veoma pojednostavljen način. Kodovanje je, između ostalog, postupak kojim se niz simbola pretvara u niz električnih impulsa koji se mogu preneti i prepoznati na prijemnoj strani. Digitalni signal se ne prenosi u obliku sa slike 1, nego se svaki kvantizovani odbirak (simbol) zamenjuje nekim impulsom koji je pogodan za prenos. Izbor ovih impulsa (ponekad i njih nazivamo simboli) i formiranje njihovog niza predstavlja jednu od varijanti kodovanja.

U mnogim pojmovima vezanim za digitalne sisteme prenosa (brzina internet konekcije, brzina kopiranja podataka, veličina fajlova, itd.) srećemo se sa pojmom bita i bitske brzine. Prethodno spomenuti simboli mogu da se pretvore u tzv. binarne simbole, tj. cifre u binarnom brojnomo sistemu, 0 i 1. Svaki simbol (broj iz prethodnih primera) može da se zapiše kao niz binarnih cifara. Postupak je poznat iz elementarnih kurseva matematike. Broj potrebnih binarnih cifara zavisi od broja različitih simbola dobijenih nakon kvantizacije.

Ako se nadovežemo na prethodne primere, svaki od 256 simbola kod govornog signala možemo da zapišemo pomoću 8 binarnih cifara, a svaki od 1.024 simbola kod muzičkog signala pomoću 10 binarnih cifara.

Sa 8.000 odbiraka govornog signala u jednoj sekundi, dolazimo do bitske brzine za prenos govornog signala od 64.000 bita u sekundi ili 64 kb/s.

### *Digitalizacija postupaka za prenos signala*

Nakon što se izvrši digitalizacija signala, prenos dobijenih simbola naziva se digitalni prenos. U digitalnom prenosu ogroman značaj ima podatak o broju simbola koji se mogu preneti u jedinici vremena.

Broj simbola koji se prenose u jedinici vremena obrnuto je proporcionalan sa trajanjem simbola: što se više simbola prenosi, trajanje simbola je kraće. Ova činjenica bila je glavna prepreka u praktičnom razvoju sistema za digitalni prenos signala do kraja 20. veka.

Postoji velika razlika u bežičnom digitalnom prenosu i prenosu kroz metalne provodnike ili optičko vlakno. Problem prenosa veoma kratkih impulsa mnogo više dolazi do izražaja kod bežičnog prenosa nego kod prenosa kroz metalne provodnike ili optičko vlakno. Glavni razlog leži u tome što kod bežičnog prenosa može da dođe do prostiranja signala po različitim putanjama (dužim i kraćim), i da prijemnik, nakon što primi signal i njegovu zakasnelu kopiju, nije u stanju da pravilno prepozna poslati impuls.

Kao primer može da posluži GSM sistem mobilne telefonije koji svakodnevno koristimo. Sistem je razvijen početkom 90-tih godina. Brzina prenosa bila je 14,4 kb/s i nije se menjala do danas. Ako uporedimo ovu brzinu sa ranije izračunatom brzinom od 64 kb/s, vidimo da prenos govornog signala nije moguć bez posebne obrade. Ova vrsta obrade zove se kompresija i omogućava da se bitska brzina smanji na 13,3 kb/s sa prihvatljivim oštećenjem signala.

Tek krajem 20. veka usavršeni su veoma složeni postupci koji omogućavaju prenos mnogo većim bitskim brzinama. Tajna ovih postupaka može se delimično objasniti na sledeći način. Ako binarne cifre (0 i 1) prenosimo korišćenjem dva impulsa različitih oblika, ovi impulsi moraju da budu veoma kratkotrajni. U njihovom trajanju krije se najvažnije ograničenje brzine digitalnog prenosa. Prenos velikog broja bita u jedinici vremena moguć je samo ako se ovi biti ne prenose jedan po jedan, nego se na neki način grupišu. Formiranjem grupe bita dobija se novi simbol koji ima znatno duže trajanje i zbog toga se lakše prenosi. Međutim, na ovaj način formira se mnogo različitih (dugotrajnih) simbola i prijemnik ima težak zadatak da ovakve simbole primi i pravilno prepozna.

Krajem prošlog veka, 1999. god. napravljen je sistem koji se naziva GPRS (*General Packet Radio Service*) i koji ostvaruje bitsku brzinu od 57,6 kb/s. Mobilni telefon postao je tada mnogo više od uređaja za prenos govornog signala.

Tek početkom ovog veka, razvojem tehnologije, napravljeni su različiti sistemi koji mogu da prenesu mnogo veći broj bita u sekundi. Sistem EDGE prenosio je do 472 kb/s 2003. godine, a u isto vreme su razvijeni i mnogo brži sistemi u okviru tzv. bežičnih mreža. Današnji bežični sistemi mogu da prenesu čak 600 Mb/s. Početkom ovog veka takva brzina je izgledala nedostižna.

Na ovaj način omogućen je razvoj sistema koji za prenos podataka koriste fizičke provodnike, prvenstveno optičko vlakno, kao i bežični prenos, prvenstveno digitalnu TV i bežični internet. Istovremeno, prvenstveno kao posledica digitalizacije, sve

se više gubi granica između pojedinih medija, a internet počinje da obuhvata sve medije.

### *Zaključak*

Izvršena je kratka analiza pojma medija i uloge koju su mediji odigrali u pet značajnih faza u razvoju ljudskog društva. Nепrekidni razvoj tržišta telekomunikacija, sve veći broj korisnika i rast njihovih potreba, krajem sedamdesetih godina doveo je do pokretanja procesa digitalizacije medija. Digitalizacija je složen tehnološki proces, zasnovan na nekoliko jednostavnih fizičkih principa. Osnovne osobine ovih principa pokazane su u radu. Pokazano je i kakva je povezanost između tehnološkog razvoja i mogućnosti pojedinih medija, prvenstveno onih kod kojih se prenos signala vrši bežičnim putem, posredstvom elektromagnetskih talasa.

Razvoj novih medija, prvenstveno interneta, pruža korisnicima potpuno nove vrste usluga. Doveo je do povezivanja i objedinjavanja većine ili čak svih postojećih, klasičnih medija i značajno je promenio globalnu medijsku scenu.

### LITERATURA:

Jakubowicz K., *A new notion on media?*, 1st Council of Europe Conference of Ministers Responsible for Media and New Communication Services, Reykjavik, Iceland 2009.

McGaughey W., *Predicting the Future*, 2005, 24. 10. 2011, <http://worldhistorysite.com/prediction.html>

Stark H. i Tuteur F., *Modern Electrical Communications, Theory and Systems*, Prentice Hall 1979.

Trpovski Ž., *Osnovi telekomunikacija*, skripta, FTN, Novi Sad 2004, str. 30.

Željien Trpovski  
Faculty of Technical Sciences, Novi Sad

TECHNICAL ASPECTS OF THE DIGITALIZATION  
OF MEDIA

Abstract

This paper begins with general introduction and analysis of the definition of the media. Strong correlation exists between the manner of communication among people and the level of society development. Five civilization levels are presented, covering 6000 years of human history. The fourth and fifth civilizations are covering the period since the beginning of the 20<sup>th</sup> century. The fourth civilization is known as the civilization of electronic media. The term of the signal as a message equivalent is the most important term in the analysis of the communication process. Transition towards the fifth civilization lasts for more than thirty years. One of the most important steps in this process is the signal digitalization. This process consists of three main steps and it is explained here in very simple terms, with no mathematics. Several popular digital components are explained, primarily their memory size and capacity. Digital data transmission stands at the end of the digitalization process. Bit rate has been a limiting term for further wireless communication development. Some hints explaining the way of circumventing the bit rate problem are presented.

**Key words:** *Media, modern media, signal, signal digitalization, signal processing, data transmission rate*

