

FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
AKADEMSKA GODINA 2014/2015

MATKO CIPRIŠ
**KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE I NJIHOV UTJECAJ NA
DRUŠTVO**
ZAVRŠNI RAD

MENTOR: DR. SC. RADOVAN VRANA

ZAGREB 2015.

Sažetak

Rad pokriva temu komunikacijskih i informacijskih tehnologija te njihovu ulogu u društvu današnjice. Prikazuje povijest i razvoj dva najveća pokretača razvitka tehnologije današnjeg doba - računala i Interneta. Nadalje, bavi se najizraženijim komunikacijskim tehnologijama današnjih dana i nedavne povijesti te ih opisuje iz široke perspektive, pobliže analizirajući stanje u Hrvatskoj. Uređaji koji se u današnjem društvu koriste te bez kojih tehnologije ne bi bile moguće ili dostupne krajnjem korisniku također su opisani kao sastavni dijelovi komunikacijskog lanca. Naposljetku, rad govori o raznim utjecajima koje komunikacijske tehnologije ostavljaju na društvo, navodeći primarne aplikacije i beneficije koje iste pružaju.

KLJUČNE RIJEČI : Internet, ICT, Društvo

Summary

The topic of this paper is information and communications technologies and their role in today's society. The paper shows the development of the personal computer and the Internet, both of which are responsible for driving technologies forward. It takes a general look on the most prominent communication technologies of recent history and today, focusing on the situation in Croatia. Devices used in these technologies are also examined because they play a crucial part in the communication chain. Finally, different impacts of communication technologies on our society are brought up, mentioning their primary applications and benefits.

KEYWORDS: Internet, ICT, Society

Sadržaj

Uvod	4
1. Razvoj modernih računala	5
1.1. Prva generacija – Vakuumske cijevi.....	5
1.2. Druga generacija – Tranzistori	5
1.3. Treća generacija –Integrirani sklop (krug).....	6
1.4. Četvrta generacija – Mikroprocesori.....	6
1.5. Peta generacija – Umjetna Inteligencija	7
2. Razvoj Interneta	7
2.1. Rani počeci	8
2.2. ARPANET	8
2.3. Internet 1970-ih	9
2.4. Internet 1980-ih	10
2.5. Internet 1990-ih	11
3. Komunikacijske tehnologije	14
3.1. Komunikacijski uređaji.....	14
3.2. Žičane komunikacijske tehnologije.....	15
3.2.1. Modemski pristup Internetu	16
3.2.2. DSL.....	17
3.2.3. Kablovski Internet.....	19
3.2.4. FTTX	20
3.3. Bežične komunikacijske tehnologije.....	21
3.3.1. Povezivanje na Internet putem satelita	22
3.3.2. Mobilne mreže	23
3.3.3. Wi-Fi mreže	25
3.3.4. WiMAX.....	26
4. Utjecaj tehnologija na društvo.....	27
4.1. Telemedicina.....	28
4.2. Promet	29
4.3. Svakodnevni život i Internet stvari.....	30
4.4. E-posao.....	32
4.5. E-učenje.....	32

4.6. Sustavi za obavještanje.....	33
4.7. E-trgovina.....	33
4.8. E-vlada.....	34
Zaključak	36
Literatura	37

Uvod

Tema ovog završnog rada su komunikacijske tehnologije te njihov utjecaj na društvo. Pod pojmom komunikacijske tehnologije obuhvaćene su sve vrste informacijskih i komunikacijskih tehnologija koje se koriste za prijenos informacija ili pristup istima preko različitih uređaja poput radija, televizije, mobilnih telefona te računala. Uz to, pojam obuhvaća razne aplikacije, mrežni hardver i softver, satelitske sisteme i svaki program ili sustav namijenjen komunikaciji poput video konferencijskih alata ili sustava za učenje na daljinu (Rouse, 2005).

Bitan dio navedenih tehnologija je sama njihova povezanost uz Internet te njegovu infrastrukturu. Upravo zato će rad obuhvatiti razvoj Interneta kao glavnog pokretača razvoja komunikacijskih tehnologija, bilo žičanih, bilo bežičnih. Pozornost će biti posvećena tehnologijama koje uključuju računalo i ostale uređaje te njihovo spajanje na Internet. Nadalje, rad će govoriti o upotrebi uskopojasnih i širokopojasnih mreža u Hrvatskoj te usporediti stanje sa onim u Europi. Konačno, upotrebe tehnologija u društvu te sam njihov utjecaj pokrit će dio rada koji se fokusira na ulogu istih u svakodnevnom životu.

1. Razvoj modernih računala

Kada se govori o razvoju modernih računala, bitno je naglasiti kako su ona nastala u vojne svrhe poput dešifriranja poruka dviju zaraćenih strana tijekom Drugog svjetskog rata, a kasnije je razvoj pokretala svemirska utrka između SAD-a i Sovjetskog Saveza (Beal, 2010). Tek su se kasnije razvila u komunikacijske svrhe i koristila u privatnoj upotrebi, postavši tako osnovni temelj razvoja mreže svih mreža koju danas znamo kao Internet.

1.1. Prva generacija – Vakuumske cijevi

Prva generacija modernih računala proteže se od 1940. do 1956. godine te je isprva bila korištena primarno u vojne svrhe. Za strujne krugove koristile su se vakuumske cijevi, a za pohranu podataka magnetni bubnjevi (Cs2web, n.d.). Ova računala bila su toliko velika da su zauzimala cijele sobe. Uz to, trošila su velike količine električne energije i generirala dosta topline što je često bio uzrok kvara. Računala prve generacije koristila su strojni jezik za obavljanje operacija te su mogla rješavati samo jedan zadatak istovremeno. Za unos podataka korištene su bušene kartice, a ispis se generirao ispisom na papir. Primjeri ovih računala su UNIVAC i ENIAC od kojih je UNIVAC bilo prvo komercijalno dostupno računalo (Beal, The Five Generations of Computers, 2010).

1.2. Druga generacija – Tranzistori

U drugoj generaciji, koja se proteže od 1956. do 1963. godine, vakuumske cijevi zamijenili su tranzistori koji su izumljeni još za vrijeme prve generacije 1948. godine, no nisu ušli u široku upotrebu sve do kraja pedesetih (LaMorte & Lilly, n.d.). Tranzistori su omogućili manja, brža, efikasnija i pouzdanija računala. Način unosa i ispisa ostao je isti u odnosu na prvu generaciju, dok se jezik za obavljanje zadataka sa strojnog prebacio na simbolički, što je omogućilo programerima upute pisati riječima (Cs2web, n.d.). Ovo su

također bila prva računala koja su upute pohranjivala u svojoj memoriji (Beal, The Five Generations of Computers, 2010).

1.3. Treća generacija –Integrirani sklop (krug)

Period treće generacije, od 1964. do 1971. godine, obilježio je razvoj integriranog sklopa (Cs2web, n.d.). Tranzistori su bili dodatno smanjeni te integrirani sa silikonskim čipovima, takozvanim poluvodičima, što je uvelike povećalo brzinu i efikasnost računala. Za razliku od prošlih generacija, unos se odvijao pomoću tipkovnice i monitora koji su zajedno sa operativnim sustavom i središnjim programom koji nadzire memoriju omogućili računalu obavljanje više procesa ili aplikacija istovremeno. Ovo je generacija u kojoj su računala postala dostupna široj javnosti zbog svoje smanjene veličine i cijene (Beal, The Five Generations of Computers, 2010).

1.4. Četvrta generacija – Mikroprocesori

Generacija koja je počela od 1971, a traje sve do danas, karakteristična je po mikroprocesorima. Mikroprocesori, sastavljeni od integriranih sklopova (Cs2web, n.d.), sveli su snagu prethodnih generacija na veličinu manju od šake. IBM je 1981. godine predstavio svoje prvo računalo za kućnu upotrebu, dok je Apple 1984. godine predstavio Macintosh (LaMorte & Lilly, n.d.). Ostali svakodnevni uređaji počinju koristiti mikroprocesore za svoj rad te se tako šire u sve sfere života. Kako su računala ove generacije postajala snažnija, tako su se počela i umrežavati, što je u konačnici dovelo do pojave nama vrlo bitnog pojma - Interneta. Uz samo poboljšanje performansi, računala su dobila i grafička korisnička sučelja za lakši rad, miš kao sredstvo za unos te prijenosne verzije koje stanu u dlan ruke (Beal, The Five Generations of Computers, 2010).

1.5. Peta generacija – Umjetna Inteligencija

Peta generacija još nije vremenski određena jer je trenutno u tijeku. Računala ove generacije računala su budućnosti koja su bazirana na umjetnoj inteligenciji koja je još duboko u razvoju, iako se neke odlike poput raspoznavanja glasa koriste već danas (Beal, *The Five Generations of Computers*, 2010). Tehnologije koje obećavaju drastične promjene u području računala su nanotehnologije, kvantno računanje, upotreba supravodiča te paralelna upotreba više procesora za rješavanje zadatka. Cilj ove generacije uključuje stvaranje uređaja koji su sposobni razumjeti prirodan govor te samostalno učiti (Beal, *The Five Generations of Computers*, 2010).

2. Razvoj Interneta

Internet je globalna mreža manjih računalnih mreža kroz koju korisnici, koristeći određene komunikacijske protokole, pristupaju raznim informacijama te koriste ovu mrežu u svrhu komunikacije (Rouse, *Internet*, 2014).

Ova „mreža svih mreža“, kako se još i naziva, postala je kulturološko-ekonomski fenomen, uvelike mijenjajući način života. Ona nije jednokratna i brz izum, već se kroz desetljeća razvila iz vrlo jednostavne ideje koja je danas izrasla u nešto više nego što je prvobitno zamišljeno. Iako je sa svojim radom započeo relativno nedavno, danas se još uvijek nalazimo na začecima onoga što nam tehnologija može pružiti. Internet je napravio revoluciju na svjetskoj razini te će tim koracima zasigurno i nastaviti. Kako su počeci Interneta bili vrlo skromni, nitko nije mogao predvidjeti njegov nevjerojatan rast proteklih desetljeća. Do danas, njegov doprinos informacijskom svijetu je nemjerljiv (Shenron, 2009).

2.1. Rani počeci

Period nakon Drugog svjetskog rata označio je početak hladnog rata i svemirsku utrku između dvije države – Sjedinjenih Američkih Država i Sovjetskog Saveza. Lansiranjem satelita Sputnik 1957. godine, sovjetska strana prijetila je naoružanjem u svemiru i lansiranjem nuklearnog oružja. Amerikanci su se pobojali gubitka tehnološke prednosti te je kao odgovor na oružanu prijetnju stvorena ARPA (eng. *Advanced Research Project Agency*), danas znana kao DARPA (eng. *Defense Advanced Research Projects Agency*). Cilj ove agencije bio je razvoj vojnih tehnologija koje bi ponovno osigurale američku vojnu premoć (Shenron, 2009).

Iako je DARPA pokrenuta pedesetih godina, prve ideje povezane mreže pojavile su se tek 1962. godine kada je J.C.R. Licklider s MIT-a u par memoara iskovaio pojam „Galaktičke mreže“ (Leiner, i dr., 2012). Lickliderova galaktička mreža mogla je pristupiti elektroničkim informacijama kroz ključnu povezanost umreženih računala (Leiner, i dr., 2012). Pored ideje galaktičke mreže postojali su i drugi koncepti i ispitivanja koji su odigrali svoju ulogu u razvoju Interneta. Ispitivanje koje je pokrenulo američko zrakoplovstvo u svrhu pronalaska najboljeg sustava u slučaju nuklearnog napada uključivao je decentralizirano umreženi vojni sustav koji bi mogao ostati funkcionalan u zapovjednim zadaćama bez obzira na fizičku štetu na određenim dijelovima. Paul Beran, član RAND korporacije, predložio je rješenje za ovakav sustav – uvođenje tehnologije znane kao paketna komutacija (Leiner, i dr., 2012). Paketna komutacija podrazumijevala je paket podataka koji je sadržavao informacije o svom izvoru, kao i destinaciji, te koji se mogao poslati s jedne lokacije na drugu (Shenron, 2009).

2.2. ARPANET

Prvi oblik Interneta nazivao se ARPANET. To je bila prva iteracija mreže umreženih računala iz koje su se rodile mnoge inovacije i tehnologije koje su u upotrebi danas. Fizička realizacija ARPANET-a ostvarila se 1968. godine kada su se četiri računala na

različitim lokacijama u nekolicini sveučilišta međusobno umrežila. Brzina koju je mreža trebala imati bila je 2,4 Kbps, iako je tehnologija za veće brzine do 50 Kbps već postojala (Leiner, i dr., 2012). Nakon prvog razdoblja razvoja Interneta (ARPANETA), Internet je u sedamdesete ušao sa vjetrom u leđima i nastavio se razvijati brže nego ikada (Shenron, 2009).

2.3. Internet 1970-ih

Internet je u sedamdesetima napredovao u velikim skokovima te je doživio mnoge promjene koje su kasnije utjecale i na cijeli svijet. Testiranja na ARPANET mreži provodila su se dosta često te je broj umreženih računala porastao u vrlo kratko vrijeme. Jedna od ključnih inovacija koja je pomogla u rastu Interneta pojavila se 1972. Godine, a stvorio ju je Ray Tomlinson. Riječ je o e-pošti koju koristimo i danas (Peter, 2004). Isprva, bio je to jednostavan izum koji je kroz godine poprimio mnoge izmjene kako bi se korisniku omogućio lakši rad. E-pošta nije bila samo odlična aplikacija, već je i dodala društvenu dimenziju ARPANET-ovoj brzorastućoj mreži (Shenron, 2009).

Dvadeset tri računala činila su okosnicu mreže koja je i dalje funkcionirala na brzini od 50 Kbps kroz inicijalni protokol NCP (eng. *Network Control Protocol*) (Shenron, 2009). Iako se mreža sastojala od tako malenog broja računala, velika mana NCP-a bila je ta što je funkcionirao samo sa određenim računalima. Današnji ekvivalent tome bilo bi spajanje na Internet te komunikacija jedino sa računalima istog proizvođača kao što je vaše. Uz to, NCP je podržavao samo nekoliko desetaka računala u isto vrijeme, što je sprječavalo rast Interneta i ograničavalo one koji su se željeli pridružiti mreži. Kao reakcija na ove nedostatke, 1973. godine stvoren je novi protokol koji je ostao u upotrebi sve do danas - TCP/IP (Shenron, 2009). TCP/IP (eng. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) komunikacijski je protokol koji određuje kako računala međusobno komuniciraju na mreži. TCP podatke lomi u manje pakete kod slanja te ih sastavlja na njihovom odredištu, osiguravajući njihov integritet, dok IP upravlja komunikacijom, odnosno adresiranjem, slanjem i primanjem podataka (w3schools, n.d.).

Tijekom ranih sedamdesetih stvoreni su temelji za proširenje Interneta izvan granica Sjedinjenih Američkih Država. U manje od 20 godina nakon lansiranja Sputnika, prvi sateliti omogućili su bežičnu vezu i slanje podataka između Amerike i Europe (Norveške) preko koje su se druga računala Europe spajala na mrežu. Ovaj sustav nazivao se SATNET i funkcionirao je preko satelita u zajedničkom vlasništvu nekolicine zemalja (Shenron, 2009).

2.4. Internet 1980-ih

ARPANET je i dalje dominirao Internetom osamdesetih, ali pojavljivale su se i druge mreže koje su počinjale rasti. Iako je ova prva mreža bila stvorena za vojnu upotrebu, vladini programi počeli su je koristiti u istraživačke svrhe. Jedan od takvih programa bila je mreža nazvana CSNET (eng. *Computer Science Network*), koja je pokrenuta u svrhu znanstvenih istraživanja. Iako su se mnoge mreže željele pridružiti ARPANET-u, mnoge od njih nisu bile sposobne za to ili su jednostavno bile odbijene (Shenron, 2009).

U ovo doba, neke druge inovacije pospješile su rad umreženih računala u svijetu. Jedna od tih u upotrebi je i danas, a omogućila je ujedinjeni sustav adresiranja računala na mreži – DNS (eng. *Domain Name System*) (Lewis, 2013). Ovaj sustav poboljšao je način komunikacije individualnih računala ili servera na Internetu. Prije DNS-a bilo je potrebno unijeti nizove brojeva kako bi se ostvarila veza sa drugim računalom, što je zahtijevalo dosta vremena, kao i pamćenje istih brojeva. Umjesto toga, DNS je omogućio sakrivanje IP (eng. *Internet Protocol*) adrese pod nazivom neke stranice, tj. servera (Lewis, 2013). Kada upisujemo stranicu u našem pregledniku, računalo se ne spaja na ime poslužitelja, već njegovu IP adresu koja mu pripada. Nakon implementacije ovog sustava ljudi više nisu morali pamtiti beznačajne i naizgled nasumične brojeve, već jednostavno ime servera ili željene stranice. Od početka 1983. godine sva računala na ARPANET-u i CSNET-u morala su koristiti TCP/IP protokol kako bi se međusobno spojila (Shenron, 2009).

Sredinom osamdesetih, zbog inovacija u svijetu i pada cijena hardvera, komponente i računala postali su pristupačniji nego ikad prije. Kako je Mooreov zakon – koji govori kako će se snaga procesora udvostručiti svake dvije godine (Computer history museum, n.d.) – počeo dolaziti do izražaja, mnoge organizacije i privatni korisnici željeli su ne samo uređaj za kućnu ili poslovnu upotrebu, već i mogućnost povezivanja i komunikacije sa korisnicima oko cijelog svijeta. Kako je ARPANET rastao u broju povezanih računala, tako je obrambeni ured vlade shvatio kako je vojni sadržaj na mreži podložan napadu i krađi. Zbog toga se ARPANET 1983. godine raskolio u dva dijela – MILNET (u vojne svrhe) i već postojeći ARPANET koji se posvetio ostalim disciplinama (Computer Hope, 2015). Brzina se od najranijih dana Interneta nije previše kretala sa početnih 50 Kbps, a 1985. bila je samo 56 Kbps. Ipak, razvojem novih tehnologija, sklopovlje koje je nudilo do 25 puta veću brzinu prijenosa moglo se uvesti u postojeće mreže. Nove veze bile su nazvane T-1 te su funkcionirale na brzinama do 1.5 Mbps (Shenron, 2009). Kako bi se ove nove i brže linije mogle koristiti, potrebne su bile neke druge tehnologije. Tako su mnoge tvrtke proizvele napredne usmjerivače (eng. *router*) koji su funkcionirali na ovim većim brzinama. Nova nadograđena mreža uvedena je 1986. godine pod nazivom NSFNET, dok je stara mreža CSNET još uvijek nastavila funkcionirati na brzini od 56 Kbps. Krajem osamdesetih promet na Internetu jednostavno je procvao. Od 1985. do kraja 1989. broj korisnika narastao je sa nekoliko tisuća na broj od 200 tisuća računala (Shenron, 2009). Uz to, organizacije i privatni korisnici bili su u mogućnosti komunicirati mnogo brže dolaskom linije pod nazivom T-3, koja je krajem osamdesetih bila u začecima, a implementirana je 1991. donoseći brzinu do 45 Mbps (Shenron, 2009).

2.5. Internet 1990-ih

Iako je Internet započeo s radom 1969. godine, njegov pravi potencijal otkriven je tek krajem osamdesetih. U devedesetima Internet je nastavio rasti u velikim skokovima i izvan svakog očekivanja. U samo deset godina Internet je iz alata kojeg su primarno koristili istraživači i tehnološki opremljeni pojedinci prerastao u servis kojeg svakodnevno koriste mnoga kućanstva, uzrokujući ekonomski rast. Rast Interneta zahtijevao je snažnija

kućna računala, softver, te tehnološke napretke i aplikacije koji su omogućila prosječnom korisniku lagan rad.

Osim rasta popularnosti kod individualnih korisnika, drugi aspekti Interneta, poput inovacija u društvenoj i ekonomskoj sferi, potaknuli su istraživanja i ulaganje novca u ovu tehnologiju. Nakon uvođenja T-3 veze 1991. godine, CSNET je ugašen kako bi oslobodio put novoj mreži nazvanoj NREN (eng. *National Research and Education Network*) koja se primarno bavila istraživanjima i edukacijom preko T-3 mreže (Shenron, 2009). U ranim devedesetima na Internetu je bilo oko 14 milijuna korisnika, dok je krajem desetljeća broj računala porastao na stotine milijuna, a danas se broji u milijardama (Internet live stats, 2015). Zbog toliko inovacija tijekom posljednjih desetljeća, Internet je u treptaj oka narastao sa nekolicine računala na milijarde, mijenjajući svijet zauvijek. Osim tehnoloških napredaka koje je prouzrokovao, promijenio je i naše društvo, utječući na umalo svaki aspekt našeg života (Shenron, 2009).

Velik broj korisnika danas upali svoje računalo, otvori Web preglednik i počne upisivati „www“ ili jednostavno naziv stranice kojoj želi pristupiti. WWW je kratica za World Wide Web i jedna je od najbitnijih inovacija koju je Internet doživio u svom kratkom životu. On je platforma koja pomoću hiperveza omogućuje jednostavan pristup podacima na Internetu. Tako moderni preglednik omogućuje prikaz teksta, slike, video zapisa, zvuka i ostalog. World Wide Web nastao je već 1989. godine kroz rad Tima Bernersa-Leeja u CERN-u, no javnosti je predstavljen 1991. godine (Webfoundation, n.d.) nakon čega je Internet doživio ogroman rast. World Wide Web bila je jedna od nekolicine platformi kreiranih za Internet koje su koristile sustav hiperveza. Postoji nekoliko razloga zašto je baš ova platforma postala najkorištenija i najpopularnija. Najprije, hiperveze na World Wide Web platformi nisu trebale biti dvosmjerne, već jednosmjerne, dok su ostale platforme koristile nužnost dvosmjernih hiperveza komplicirajući upotrebu. Nadalje, World Wide Web je bio besplatan te nije zahtijevao upotrebu posebnog hardvera (Shenron, 2009), što ga je učinilo privlačnim mnogim organizacijama koje nisu željele ulagati novac, odabirući radije besplatnu alternativu umjesto drugih platformi. Za upotrebu ove platforme korisnik je morao imati preglednik koji se prvi puta pojavio u obliku preglednika Mosaic izdanog 1993. godine (Stewart, n.d.). Bio je to grafički preglednik jednostavan za

korištenje. Transformirao je način pristupa informacijama na Internetu te pomogao rastu Interneta u ono čemu svjedočimo danas. Kako je popularnost preglednika rasla, projekt je postao preglednik Netscape koji je bio popularan tijekom prve polovice devedesetih godina. Kako je sve više korisnika koristilo operacijski sustav Microsoft Windows, Microsoft je započeo svojevrtni rat preglednika u kojem bi pobjednik izašao kao dominantni Internet preglednik. Netscape je sredinom devedesetih koristilo oko 85% Internet korisnika, no taj se broj uvelike smanjio do 2003. godine, kada je iznosio mizernih 1%, nakon čega je u potpunosti nestao (Shenron, 2009). Internet Explorer u upotrebi se održao do danas, no ostali preglednici poput Chromea, Mozille Firefoxa i ostalih u sve većem postotku zauzimaju svoj udio (Shenron, 2009).

Iako je uz preglednik postalo lako i brzo pregledavati Web stranice, pojavila se potreba za drugim komponentama navigacije Internetom. Naime, kako je Internet rastao nevjerojatnom brzinom, postalo je nemoguće pratiti što se točno na njemu nalazi. Postalo je jasno da Internetu treba nešto nalik imeniku uz što će se brzo i jednostavno pronaći tražena informacija. U tu svrhu stvoreni su Internet pretraživači. Iako je Yahoo bio prvi pretraživač široke upotrebe (Shenron, 2009), nekoliko godina nakon njegove pojave vodstvo je preuzeo Google te je postao najkorišteniji Internet pretraživač današnjice (Schwartz, 2014). Prvi pretraživači bili su nepouzdati zbog korištenja meta oznaka i samog sadržaja na stranici, što je rezultiralo izbacivanjem nerelevantnih rezultata. Stoga je bilo potrebno osmisliti bolji sustav pretraživanja, što je Google i učinio. On rangira stranice po relevantnosti - što više stranica ima veze sa unosom koji se pretražuje, time je relevantnija te se pokazuje pri vrhu rezultata. Vrlo brzo Google je svojim algoritmom pretraživanja i jednostavnom početnom stranicom bez reklama postao najpopularniji Internet pretraživač (Shenron, 2009).

3. Komunikacijske tehnologije

Komunikacijske tehnologije koje su se razvile u zadnjih par desetljeća uvelike su izmijenile način na koji komuniciramo jedni s drugima u današnjem svijetu. Nešto što je prije stotinjak godina trajalo mjesecima, danas se obavlja u minutama i ne iziskuje više truda od par pritisaka na tipke miša. Pojednostavljenje i brzina kojom obavljamo ove zadatke uvelike je ubrzala današnji svijet, kao i naše živote.

U ovom poglavlju bit će riječi o određenim tehnologijama koje se svakodnevno upotrebljavaju u svrhu prijenosa, pregleda i pristupa podacima na Internetu, kao i samoj komunikaciji preko raznih aplikacija, mreža i uređaja. Prema mediju, komunikacijske tehnologije možemo podijeliti na žičane i bežične. Uz to, spomenut ću neke od bitnijih komunikacijskih uređaja u svakodnevnoj uporabi. Bez samih uređaja ovakva komunikacija ne bi bila moguća. Naposljetku, uz svaku komunikacijsku tehnologiju osvrnut ću se na stanje u Hrvatskoj.

3.1. Komunikacijski uređaji

Kada se govori o komunikacijskim uređajima, prvo na što se pomisli su vrste računala i mobilnih telefona. Računalo je najbitniji komunikacijski uređaj današnjice kojeg je u 2014. godini posjedovalo 43,6% kućanstava svijeta (ITU, 2015). Računalo se koristi u gotovo svim sferama života – od školstva, medicine, znanosti pa sve do svakodnevne upotrebe prosječnog korisnika za komunikaciju i pregledavanje novosti. Uistinu, svijet bez računala danas je nezamisliv. Njegova komunikacijska vrijednost je neizmjerena, a sama umreženost računala u svijetu omogućuje neograničenu slobodu komunikacije između ljudi ili skupine ljudi poput organizacija ili kompanija. Uz to, računalo je i platforma koja služi za razvoj aplikacija i sustava koje se primarno koriste u komunikacijske svrhe.

Uređaj vrlo bitan za komunikacijske tehnologije je modem. Modem je uređaj koji pretvara digitalne signale u analogne i obrnuto, a nastao je kombinacijom riječi modulator i demodulator. Modemi se mogu podijeliti prema brzini, odnosno prema količini podataka

koju mogu prenesti u jedinici vremena. Također, možemo ih razvrstati prema vrsti usluge, pa tako razlikujemo kablovske modeme, DSL modeme, dial-up modeme itd. (Gralla, 2004). Modem može biti ugrađen u samo računalo te u tom slučaju napajanje i kućište pruža spomenuti uređaj (interni) ili može biti samostojeći, sa kućištem i zasebnim napajanjem (eksterni) (Gralla, 2004). Druga vrsta obično se pronalazi u domovima diljem svijeta gdje se računalo spaja na eksterni modem koji je poveznica sa pružateljem usluga. Modemi se koriste i u bežičnim mrežama poput lokalnih Wi-Fi mreža ili WiMAXa te satelitskog pristupa Internetu (Hardware Marketplace, n.d.). Današnji modemi ujedno su i usmjerivači. Osim svoje primarne funkcije spajanja te moduliranja i demoduliranja signala, oni obavljaju dužnost odvajanja signala namijenjenog Internetu i onog „unutarnjeg“ signala pomoću kojeg komuniciraju lokalna računala i umreženi pisači (PC Mag, n.d.). Modemi dolaze i u obliku USB modema ili PCI (eng. *Peripheral Component Interconnect*) kartice pomoću kojih se ostvaruje mobilni pristup Internetu.

Jasno je da uz navedene uređaje postoji velik broj ostalih uređaja koji obavljaju funkcije komunikacije između sustava ili ljudi. Navedeni su samo osnovni koji su najzastupljeniji kod prosječnog korisnika.

3.2. Žičane komunikacijske tehnologije

Pod žičanim tehnologijama smatramo one tehnologije koje koriste i oslanjaju se primarno na žičane veze za prijenos podataka i informacija (Tatum, 2015). Jedan od osnovnih primjera je svakodnevna i sveprisutna telefonska linija u našim domovima koja pruža bazu žičane komunikacije za gotovo sva područja zemlje. Danas preko milijardu ljudi na svijetu posjeduje fiksnu telefonsku pretplatu (ITU, 2015). Iako su bežična rješenja zadnjih godina postala popularnija, žičane usluge i dalje su uobičajene i nisu pred nestankom. Svjetlovodi polako zamjenjuju postojeću infrastrukturu zbog toga što su u mnogim aspektima bolji izbor. Posjeduju i veći kapacitet nego bakrene instalacije u današnjoj upotrebi te ne gube kvalitetu signala uz udaljenost. Pristup Internetu preko stolnog računala je još jedan uobičajeni primjer žičane komunikacije. Telefonske linije također ne pružaju samo telefonske usluge, već su i baza kroz koju se ostvaruje pristup

Internetu (Tatum, 2015). Primjeri pristupa su dial-up povezivanje te DSL usluge koje će pobliže biti opisane u nastavku zajedno sa novom generacijom infrastrukture koja polako, ali sigurno, dolazi na svjetsku scenu. Sve žičane tehnologije koje su se razvile do današnjih dana bazirale su se na bakru zbog njegove velike provodljivosti te je on još uvijek u upotrebi.

U globalu, žičane komunikacije smatraju se najstabilnijom vrstom komunikacijskih usluga zbog svoje otpornosti na vremenske uvjete za razliku od bežičnih solucija te su najzastupljenije u gusto naseljenim područjima poput gradova. Ove karakteristike održale su popularnost žičanih veza unatoč naprecima koje su bežične veze doživjele u zadnjem desetljeću (Tatum, 2015).

3.2.1. Modemski pristup Internetu

Za modemski ili dial-up pristup Internetu koji se u potpunosti odvija putem infrastrukture telefonskih linija (bakrene žice) koristio se modem čija je uloga i način rada prethodno opisana. Ovom načinu pristupa Internetu pripisuju se prednosti i mane. Velika prednost je sama njegova cijena. Naime, ovo je najjeftiniji oblik pristupa Internetu (barem u nekim dijelovima svijeta, dok se u Hrvatskoj naplaćivao po vremenu ostvarene veze). Iako se broj širokopojsnih načina povezivanja povećava svake godine, određen broj korisnika ostaje pri ovoj staroj tehnologiji. Razlozi zbog kojih se korisnici još uvijek drže ove tehnologije se uglavnom svode na nedostupnost drugih tehnologija. Prednost dial-up povezivanja je dostupnost u rijetko naseljenim mjestima i udaljenim područjima gdje je korisnicima osnovna usluga dovoljna (e-pošta, vijesti), iako i takva veza može biti loša te ovisi o kvaliteti telefonske infrastrukture. U današnjem društvu mana ove tehnologije velika je sporost prijenosa podataka u usporedbi sa ostalim tehnologijama. Zbog toga što analogni prijenos podataka koristi malen dio kapaciteta bakrenih kablova, maksimalna brzina prijenosa koja se može postići sa običnim modemom je 56Kbps (Rouse, Fast Guide to DSL (Digital Subscriber Line), 2010).

Podaci o pokrivenosti ovom tehnologijom u Hrvatskoj ili broju postojećih korisnika nisu jasno zabilježeni, ali je pretpostavka da dostupnost, a i sam broj korisnika, ovisi o samoj telefonskoj mreži koja može biti bolje ili lošije kvalitete na nekim područjima, pružajući dobru ili vrlo lošu vezu. Kako je sljedeća veća tehnologija polako zamjenjivala modemske pristup, danas se teško pronalaze pružatelji usluga koji u svojoj ponudi nude ovakvu opciju (u Hrvatskoj usluga je još dostupna u Hrvatskom Telekomu). Čak je i CARNet početkom 2013. godine ukinuo modemske pristup svojim korisnicima (Ilišević, 2012).

3.2.2. DSL

DSL (eng. *Digital Subscriber Line*), tj. digitalna pretplatnička linija, vrsta je žičanog širokopojasnog Interneta koja u jednom svojem dijelu koristi postojeću telefonsku mrežu za pristup Internetu. Kako bi pristupili Internetu, potreban je DSL modem čija je uloga ista kao i kod prethodne tehnologije, osim što funkcionira na drugačiji način. Naime, za razliku od običnog dial-up pristupa, DSL je tehnologija koja pretpostavlja kako pretvorba digitalnih podataka u analogne i obrnuto nije potrebna pa su digitalni podaci isporučeni računalu direktno kao takvi, omogućujući pružatelju usluga veću iskoristivost linije (Rouse, *Fast Guide to DSL (Digital Subscriber Line)*, 2010). Uz to, za razliku od običnog modemskog pristupa, DSL omogućava korištenje telefonske linije zajedno sa uspostavljenom internetskom vezom. Dva bitna faktora utječu na kvalitetu DSL signala koji prolazi na relaciji centrala-korisnik. Jedan od njih je udaljenost od centrale do korisnika, odnosno njegove kućne instalacije. Maksimalni domet DSL signala je oko 5,5 kilometara. Što je linija kraća, signal je, naravno, bolji. Drugi faktor uključuje same instalacije na spomenutoj relaciji. Što su one kvalitetnije, DSL signal će se održavati na većoj udaljenosti te će biti kvalitetniji na kraćoj. Ako je dio lokalne petlje produžen svjetlovodima, domet se može povećati i preko teoretskih 5,5 km (Rouse, *Fast Guide to DSL (Digital Subscriber Line)*, 2010). DSL nudi nekoliko puta veće brzine nego dial-up, od 8 Mbps na ADSL tehnologiji, preko ADSL2 tehnologije koja pruža 12 Mbps, pa sve do ADSL2+ koji radi na brzinama do 24 Mbps (iiNet, 2014). Postoji nekoliko vrsta DSL usluga koje se pružaju oko svijeta,

no važno je spomenuti one najčešće. To su ADSL, SDSL, VDSL (u Hrvatskoj se koristi ADSL i VDSL2) i DSL Lite (Rouse, Fast Guide to DSL (Digital Subscriber Line), 2010). ADSL (eng. *Asymmetric Digital Subscriber Line*) je korisnicima najpoznatiji oblik DSL-ate nudi asimetričnu uslugu, što znači da brzina prema korisnikovom računalu nadmašuje onu od korisnikovog računala prema Internetu. Ovaj tip DSL-a namijenjen je korisnicima koji pregledavaju ili preuzimaju multimedijalne sadržaje, a za što je potrebna velika propusnost u smjeru centrala- korisnik. Korisnikovi upiti i odgovori ne zahtijevaju veliku propusnost tako da je brzina od korisnika prema Internetu nekoliko puta manja od one koja je usmjerena od Interneta prema korisniku. SDSL (eng. *Symmetric DSL*) izjednačava ove brzine, omogućujući korisniku brže dijeljenje ili spremanje sadržaja na razne poslužitelje. VDSL (eng. *Very-high-bit-rate DSL*) je tehnologija koja omogućava veće brzine prijenosa na relativno kratkim udaljenostima (do 50 Mbps na postojećoj bakrenoj infrastrukturi na udaljenostima do 700m, ovisno o samoj kvaliteti infrastrukture). Konačno, DSL Lite je vrsta DSL-a koja žrtvuje svoju brzinu u zamjenu za odstranjivanje mrežnog razdjelnika koji odvaja telefonsku liniju u korisnikovoj kućnoj instalaciji (Rouse, Fast Guide to DSL (Digital Subscriber Line), 2010). DSL je tehnologija kojoj ne prijete nestanak sa komunikacijske scene zbog svoje popularnosti i pouzdanosti. Velika je šansa da većina ljudi koju poznajemo koristi upravo ovu tehnologiju u svom kućanstvu.

U Hrvatskoj su 2013. godine DSL usluge bile dostupne na 94,3% teritorija, što je nešto više nego europski prosjek te iste godine, a iznosi 93,5 % (IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati, 2015). Pokazatelj je to napretka Hrvatske koja se sve više okreće tehnologijama širokopojasnog Interneta čiji broj priključaka raste iz godine u godinu te se tako udvostručio u razdoblju od 2007. i 2013. godine (HAKOM, 2015). Po navedenoj pokrivenosti jedino je žičana tehnologija iznad europskog prosjeka. Što se tiče ruralnih područja Hrvatske, pokrivenost DSL usluga manja je u odnosu na europski prosjek, pa sa 74,3% u odnosu na 82,3% pokazuje kako se nedovoljno ulaže u infrastrukturu koja bi omogućila veću ruralnu pokrivenost (IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati, 2015). DSL usluge velikih brzina (VDSL) dosta su manje zastupljene od standardne ADSL usluge, pa tako 16,8% Hrvatske ima pristup ovoj varijanti DSL-a, za razliku od 31,2% pokrivenosti Europe. U ruralnim područjima pristup je nepostojeći sa 0% u 2013. godini (IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati, 2015). DSL je u ponudi svih glavnih pružatelja Internet usluge

u Hrvatskoj pa se tako bilježi brojka od 486.365 priključaka putem vlastite bakrene pristupne mreže u prvom kvartalu 2015. godine, gotovo pola od ukupnog broja priključaka širokopoljaskom Internetu u nepokretnoj mreži, ali uz pad od 5,86% u odnosu na isti kvartal 2014. godine (HAKOM, 2015).

3.2.3. Kablovski Internet

Kablovski Internet tehnologija je modemske pristupa Internetu koja radi preko infrastrukture postojeće kablovske televizije, za razliku od DSL-a koji koristi telefonske instalacije (Beal, 2005). Koristeći bakrene koaksijalne kablove koji imaju svojstvo veće propusnosti od bakrenih kablova telefonskih linija, mnogi operateri nude opciju usluge Interneta uz postojeću televizijsku (Beal, Cable vs. DSL, 2005). Koaksijalni kablovi imaju mogućnost odvajanja kanala - jedan za televiziju, a jedan za računalni signal - te se preko kablovskog modema spajaju na uređaje poput računala (Gralla, Kako funkcioniraju kablovski modemi, 2004). Nekoliko je prednosti i mana u odnosu na ostale tehnologije. Ponajprije, sama brzina veze može biti nekoliko puta veća od one na DSL-u, što je rezultat veće propusnosti (Geek Squad, n.d.). Druga prednost je ta što kvaliteta veze ne ovisi toliko o udaljenosti od centrale do korisnika (Geek Squad, n.d.). Iako su brzine veće, mana ovakvog pristupa je dijeljenje linije, odnosno zajednička upotreba određene linije među korisnicima. Što se više ljudi jednog naselja ili područja nalazi na jednoj liniji, usluga svakome od njih degradirat će na brzini i kvaliteti (Geek Squad, n.d.). O cijenama DSL-a i kablovskog Interneta teško je govoriti zbog raznolikih paketa koje pružatelji usluga nude te drugih faktora poput područja u pitanju, demografiji itd.

U Hrvatskoj se kod ove tehnologije govori o pokrivenosti od 28,4%, a u ruralnim područjima 4,6%. U Europi 43% kućanstava ima mogućnost kablovskog Interneta, od kojih samo 7,8% u ruralnim područjima (IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati, 2015). Najpoznatiji pružatelj kablovskog Interneta u Hrvatskoj je B.net koji je u vlasništvu Vipneta od lipnja 2011. godine te nudi usluge kablovske infrastrukture – Internet, kablovsku televiziju i telefoniju (B.net, n.d.). Njihovo kontinuirano ulaganje u nadogradnju, održavanje i proširenje mreže čini kablovski Internet dostupnijim sve većem broju ljudi te

se tako u prvom kvartalu 2015. godine broji 117.185 priključaka što je porast od 11,28% u odnosu na broj iz prvog kvartala 2014. godine (HAKOM, 2015).

3.2.4. FTTX

FTTX (eng. *Fiber to the X*) tehnologija je koja se odnosi na samu infrastrukturu koja se koristi pri povezivanju i komunikaciji, pružajući slične usluge kao DSL, no kroz potpuno drugi medij – svjetlovode. Ovaj način prijenosa možemo uspoređivati sa postojećim bakrenim kablovima. Dvije su prednosti bakra nad optičkim kablovima, ali ga one ne čine boljim u zadaći koju obavlja – prijenosu informacija. Prva je cijena - bakar je jeftiniji po jedinici udaljenosti od svjetlovoda, a druga a druga je njegova implementiranost i rasprostranjenost zahvaljujući telefonskoj i televizijskoj infrastrukturi (Techquickie; Linus Sebastian, 2014). U svim ostalim aspektima, nadjačavajući navedene prednosti bakra, optika je uvjerljivi pobjednik. Budući da umjesto električnih signala svjetlovod koristi svjetlo, slanje svjetlosnih signala kroz gotovo proziran medij omogućuje veliku brzinu prijenosa signala uz jednu veliku prednost - udaljenost. Naime, jasnoća kojom se prima svjetlosni signal na kraju kabla ostaje jednaka preko jako velike udaljenosti, dok standardni bakar (kao što je slučaj kod DSL-a) gubi svoju jasnoću relativno brzo. Uz to, svjetlosni signali, za razliku od električnih, ne mogu biti ometeni elektromagnetskim smetnjama (Alwayn, 2004). Posebne svjetlovodne linije mogu se grupirati i kasnije „upaliti“ one koje prethodno nisu bile u upotrebi ako dođe potreba za većom propusnosti. Kroz svjetlovodne niti se čak mogu puštati svjetla različitih boja i valnih duljina, povećavajući ionako veliku propusnost. Zbog svih ovih prednosti danas se radi na uvođenju sve više ovakvih veza, no napredak je spor zbog visokih troškova (Techquickie; Linus Sebastian, 2014). Postoje različite vrste konfiguracija koje mogu postojati na relaciji centrala - korisnik, pa tako, uz ostale, razlikujemo FTTN (eng. *Fiber to the node*), FTTC (eng. *Fiber to the curbe*), FTTB (eng. *Fiber to the building*) te FTTH (eng. *Fiber to the home*). Zbog smanjenja troškova instalacije, okosnica koja se provodi kroz područje koristi tehnologiju svjetlovoda te se iz nje granaju bakreni kablovi do zasebnih kuća ili poslovnih objekata. Takva arhitektura primjer je FTTC konfiguracije.

Hrvatska sve više uviđa prednosti svjetlovoda te se okreće upravo njima, posebice FTTH varijanti. Pokrivenost ove tehnologije kaska za onima u Europi, no ne puno uzevši u obzir da je to relativno nova i skupa tehnologija. Tako gledamo vrijednosti od 6,9% pokrivenosti u Republici Hrvatskoj naspram europskih 14,5%. U ruralnim dijelovima pokrivenost ovom tehnologijom je nepostojeća, dok u Europi iznosi samo 4,2% (IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati, 2015). Planovi za uvođenjem novih svjetlovodnih priključaka su u tijeku, ali dostupni su tek u nekolicini područja Hrvatske poput Zagreba (ali ne i svih dijelova), Rijeke, Splita i drugih gradova, gdje je Hrvatski Telekom već izgradio svjetlovodnu infrastrukturu (Komarić, 2014). Operateri koji nude usluge preko svjetlovoda i brzine i do 500 Mbps uključuju Hrvatski Telekom, Amis te Iskon Internet. Prvi kvartal 2015. godine pokazuje broj od 17.767 priključaka preko svjetlovodne mreže (HAKOM, 2015).

3.3. Bežične komunikacijske tehnologije

Bežične komunikacijske tehnologije bitan su dio današnjeg društva. Baš kao što je život nezamisliv bez računala, tako je u zadnjih desetak godina, a i prije, postalo gotovo nužno posjedovati nekakav oblik prijenosne tehnologije pomoću koje je lako i učinkovito ostvariti komunikaciju u pokretu. Danas društvene mreže zajedno sa mobilnim uređajima omogućavaju doticaj sa svijetom na drugačijoj razini. Možemo zaključiti kako su bežične komunikacije jedno od najvećih doprinosa čovječanstvu. Ove komunikacije podrazumijevaju udaljeni prijenos informacija bez žica, kablova ili drugih oblika električnih vodiča. Udaljenost prijenosa proteže se od nekoliko metara do nekoliko tisuća kilometara. Neki od uređaja koji se koriste su već navedeni mobilni telefoni, bežični kućni telefoni, GPS (eng. *Global Positioning System*) uređaji, *walkie-talkie*, prijenosna računala, razni sateliti i ostalo (Mary, n.d.). Kao i svaka tehnologija, pojava i sama implementacija iste pruža određene prednosti i mane. Nebrojene su prednosti bežičnih veza. Brže širenje informacija na velikom području, na primjer radio tehnologijom, kojom jako veliki broj korisnika istovremeno može primiti informaciju, jedna je od najvećih snaga ove tehnologije. Nadalje, kroz bežične mreže pristupamo Internetu u pokretu, u bilo koje doba

dana te bilo gdje. Ovakva mobilnost omogućena je eliminacijom žičanih veza koje nas inače vežu za mjesto pristupa Internetu, što je velika prednost. No, sve ove prednosti dolaze sa velikom opasnošću koja se odražava u krađi podataka. Zlonamjera i nezaštićena mreža recept su za katastrofu u kojoj se osjetljivi podaci poput osobnih podataka mogu vrlo lako ukrasti i kasnije zloupotrijebiti.

U nastavku će ukratko biti opisano nekoliko tehnologija pomoću kojih društvo ostaje umreženo preko Interneta i pomoću njega, u realnom vremenu, mobilno komunicira gotovo svugdje na svijetu.

3.3.1. Povezivanje na Internet putem satelita

Možda najveći pomak bežičnog povezivanja na Internet, a samim time i u globalnim komunikacijama, ostvario se uporabom satelita. Satelitski pristup Internetu odvija se putem satelita koji se nalaze u Zemljinoj geostacionarnoj orbiti, što znači da u svakom trenutku određeni satelit pokriva određeni dio zemljine površine i pruža uslugu. Korisnik se svojom lokalnom opremom spaja na satelit koji zatim komunicira sa centrom za mrežne operacije koji je dalje spojen sa pružateljem Internetskih usluga. Odgovor pružatelja usluga prolazi istim putem samo u obrnutom smjeru, na relaciji pružatelj usluga – korisnik (Gralla, 2004). Iako paketi podataka putuju brzinom svjetlosti, sateliti orbitiraju na visini od oko 36 tisuća kilometara iznad ekvatora. To znači da je za cijeli put određenom paketu podataka od slanja upita do vraćenog rezultata potrebno oko pola sekunde, što se ne čini mnogo, ali može biti nepoželjno kod, na primjer, igranja online igara i drugih aplikacija (How Does Satellite Internet Work?, n.d.). Za usporedbu, širokopojasni pristup Internetu žičanim vezama obično ima odaziv od 30 milisekundi ili manje, ovisno o raznim faktorima (Brodkin, 2013). Tu leži jedan od najvećih problema satelitskog Interneta - vrijeme odaziva. Korisnicima kojima ova mana ništa ne znači, satelitski Internet može biti odlična opcija u slučaju manjka drugih, posebice na lokacijama koje nisu pokrivene žičanom infrastrukturom, poput planina, otvorenog mora, pustinja i drugih izoliranih područja. Brzine koje pružatelji usluga nude kreću se od 10 Mbps pa na više, no pravi problem i dalje ostaje vrijeme odaziva (Brodkin, 2013). Često ovakve usluge stavljaju

ograničenje na količinu prometa ostvarenog preko mreže, što uz prosječno veće cijene od ,primjerice, dial-up pristupa čini ovu opciju manje popularnom kod većine korisnika. Što se opreme tiče, opet susrećemo modem koji se u ovom slučaju koaksijalnim ili Ethernet kablom spaja na satelitski „tanjur“ izvan korisnikovog doma. Bitno je da vanjski „tanjur“ ima direktnu vizualnu komunikaciju sa satelitom bez prepreka poput planina ili drveća koji mogu uvelike omesti signal (How Does Satellite Internet Work?, n.d.). Velika prednost satelitskog pristupa Internetu njegova je pokrivenost koja omogućuje pristup uslugama i krajnjim korisnicima na udaljenim odnosno ruralnim mjestima. Uz pristup Internetu, sateliti pružaju i televizijske, radio, te telefonske usluge (satelitski telefoni). Koriste se u navigaciji na moru i na kopnu (GPS), meteorološkoj prognozi, praćenju klimatskih promjena i mnogočemu drugom. Sateliti su od svoje pojave omogućili novu razinu komunikacija i otvorili put novim tehnologijama koje nas služe i do današnjeg dana.

Najveću pokrivenost širokopojasnom uslugom pruža satelitski Internet koji pokriva 100% kućanstava u Republici Hrvatskoj (IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati, 2015). No, takve usluge koje se nude kroz primjerice tvrtke Eutelsat ili Viasatnet skupe su u odnosu na DSL usluge u generalnoj ponudi, pa većina onih koji nisu u dometu DSL ili drugih usluga još uvijek koriste obično modemsko povezivanje preko postojeće telefonske infrastrukture ili biraju neke od mobilnih opcija. U slučaju pristupačnijih cijena većina korisnika koji nisu zadovoljni svojom trenutnom opcijom zasigurno bi izabrala ovu. Stopostotna pokrivenost nadjačava europski prosjek od 99,3% (IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati, 2015), što ovu tehnologiju čini jedinom bežičnom tehnologijom sa većom pokrivenosti nego u nekim europskim zemljama.

3.3.2. Mobilne mreže

Kako bismo uspješno ostvarili komunikaciju preko naših mobilnih uređaja, mreža koja je znana kao mobilna mreža igra ključnu ulogu. Kao i mnoge druge bežične tehnologije, za komunikaciju preko mobilnog telefona koriste se radio valovi (Farely & Schmidt, 2006). Mobilne mreže zemaljska su tehnologija, zato ih ne treba miješati sa satelitskim mobitelima koji koriste satelite kao komunikacijskog posrednika.

Način na koji mobilne mreže funkcioniraju relativno je jednostavan. One koriste „ćelije“ koje označavaju određena geografska područja koja su pokrivena određenom antenom odnosno odašiljačem. Na spoju ćelija nalaze se antene, pokrivajući dio susjedne ćelije koja je vizualno prikazana kao heksagon, a ne u sredini gdje bi pokrivalo samo prostor unutar jedne ćelije. Svaki odašiljač sadrži radio koji radi na frekvencijama od 800 do 2100 MHz (ovisi o mreži), odašiljući i primajući poruke. Takva radio oprema dostatna je za pokrivanje područja površine od 3 do 16 kilometara (Farely & Schmidt, 2006). Manji odašiljači pokrivaju tunele, podzemne željeznice i specifične prolaze. Područje koje odašiljač pokriva signalom, među ostalim, ovisi o topografiji prostora, gustoći naseljenosti i prometu. Tijekom rada mobilni uređaj bira ćeliju prema jačini signala, te se na nju i spaja. Nakon toga dodjeljuje se slobodan radio kanal na odabranoj ćeliji koji će služiti kao razgovorni kanal. Selidba iz ćelije u ćeliju odvija se na sličan način. Naime, nakon što jačina signala padne ispod određene razine, odašiljač kojeg se u tom trenutku koristi za ostvarivanje poziva šalje zahtjeve za preuzimanjem usmjerivaču. Ćelijski odašiljač skeniranjem potvrdi da mobilni signal slabi te prebacuje poziv na drugu ćeliju. U dugačkom razgovoru gdje se krećemo većom brzinom, poput automobila ili vlaka, može se promijeniti i desetak ćelija bez da mi to primijetimo (Farely & Schmidt, 2006). Mnogo ovakvih ćelija funkcionira na velikom području te čini skupinu ćelija gdje, bez obzira na lokaciju, usluga ostaje neometena. Bez ove tehnologije koja pruža uslugu na gotovo svakoj lokaciji (ovisno o topografiji mjesta), naši mobilni uređaji ne bi bili toliko mobilni, već bi se trebali zadržavati unutar određenog radijusa kako bi komunikacija funkcionirala. Mobilne mreže pružaju i pristup Internetu. Kroz odašiljače koji su prvotno bili korišteni za glasovne usluge, danas je moguće slati bilo kakve podatke, pa tako se i spojiti na Internet (Jung, n.d.). Tako se danas koriste razni protokoli i standardi širokopojsnih mreža treće generacije (3G). Minimum brzine 3G mreža je 200 Kbps, dok mnoge današnje mreže rade na deset do dvanaest puta većim brzinama (Bandwith Place, 2014), pa tako u Hrvatskoj rade na maksimumu od 42 Mbps. 4G mreže trebale bi nuditi brzine od 100 Mbps u pokretu, a čak i do 1 Gbps kada je korisnik stacionaran (Bandwith Place, 2014), dok u stvarnosti ta brzina u Hrvatskoj doseže i 187 Mbps (Tomić, 2015). Prednost mobilnog Interneta je njegova mobilnost, a nedostaci uključuju brzinu veze, veličinu ekrana (ovisno o uređaju) te pristup određenim Web stranicama koje nisu prilagođene pristupanju sa

mobilnih uređaja (Engineers Garage, n.d.), iako nedostaci više ne dolaze toliko do izražaja sa svakom novom generacijom mobilnih uređaja i prilagođavanja stranica za mobilne verzije. Uz mobilne mreže, mobilni uređaji imaju mogućnost ostvarivanja pristupa Internetu kroz lokalne Wi-Fi mreže.

Hrvatska stoji dobro kada je riječ o pokrivenosti naprednijeg protokola 3G mreža zvanog HSPA (eng. *High Speed Packet Access Technology*) (Seidel, 2006) sa 97,1% pokrivenosti, dok je pokrivenost LTE (eng. *Long-Term Evolution*) (Gompa, 2015) standardom koji spada u mreže četvrte generacije (4G), dosta niska sa 24,4%. Broj pretplatnika mobilnog širokopojasnog pristupa u Hrvatskoj nije se drastično mijenjao od ožujka 2013. godine do istog mjeseca ove godine (HAKOM, 2015). Broj priključaka putem ovih pokretnih mreža u prvom kvartalu ove godine iznosi 3.001.671, od kojeg su njih 2.305.036 privatni korisnici. Ovi brojevi obilježavaju porast broja priključaka od 7,55% u odnosu na prvi kvartal 2014. godine (HAKOM, 2015).

3.3.3. Wi-Fi mreže

Wi-Fi mreže bežične su vrste mreža koje pronalazimo posvuda oko nas. Svakodnevno susretnemo desetke takvih mreža bez da ih i zamijetimo, osim ako nismo na našem mobilnom uređaju, aktivno tražeći određenu mrežu. Mogu biti postavljene u kućnoj konfiguraciji gdje stvaraju lokalnu mrežu za kućnu uporabu u kojoj se lokalna računala te drugi uređaji spajaju na mrežu ili služe kao pristupna točka Internetu u ugostiteljskim i poslovnim objektima (eng. *hotspots*) (Brain & Grabianowski, 2004). Kada ih koristi mali broj ljudi na relativno malom prostoru, ovakve mreže služe svrsi i pomoću radio valova pružaju konekciju jednom uređaju ili većem broju umreženih uređaja. Problem ovakvih mreža je njihovo opterećenje s povećanjem spojenih uređaja te sama pokrivenost koja je zapravo dosta ograničena (Brain & Grabianowski, 2004). Pozitivne strane uključuju jednostavnost konfiguracije i instalacije (sve što je potrebno je pristup Internetu preko *routera* sa mogućnošću bežičnog spajanja uređaja) te brzinu prijenosa podataka. Brzine se kreću od 54 Mbps pa sve do preko 1 Gbps, ovisno o standardu koji se koristi. Standard 802.11a doseže brzinu od 54 Mbps kroz rad na 5 GHz te je skuplji u

odnosu na 802.11b standard koji je sa brzinom od 11 Mbps najsporiji. 802.11g radi na jednakim brzinama kao i 802.11a, ali uz rad na frekvenciji od 2,4 GHz. Standard 802.11n zadržava frekvenciju prethodnog standarda, ali povećava brzinu i preko 300 Mbps. Najnoviji standard je 802.11ac koji radi na 5 GHz, a teoretsku brzinu povećava preko 1 Gbps (Mitchell, n.d.).

U Hrvatskoj često susrećemo ovakav tip mreža. Brojni ugostiteljski objekti u svakom mjestu nude ovaj oblik pristupa Internetu. Mnogi smatraju da bi svaki ugostiteljski objekt trebao imati svoju Wi-Fi mrežu te čak gledaju negativno na činjenicu da ju neki ni nemaju. Uporabe ove mreže također pronalazimo na poslu, u kućama te u raznim institucijama. Zanimljivo je spomenuti i Eduroam (eng. *Education Roaming*), servis koji nudi besplatan i jednostavan pristup Internetu „korisnicima iz sustava znanosti i obrazovanja“ kroz mnoge pristupne točke po cijeloj Hrvatskoj.

3.3.4. WiMAX

WiMAX ili Worldwide Interoperability for Microwave Access alternativna je tehnologija postojećim žičanim širokopojsnim uslugama, posebice DSL-u. Naime, najveći problem takvih žičanih tehnologija je njihova cijena i dostupnost, odnosno nedostupnost na izoliranim ili neisplativim mjestima. WiMAX donosi rješenja za probleme Wi-Fi mreža te pruža širokopojsne brzine preko bežične tehnologije koja ima manju cijenu održavanja i pokrivenost nalik onoj mobilnih mreža (Brain & Grabianowski, 2004). Ono što su mobilni uređaji napravili za svijet glasovnih komunikacija, WiMAX može učiniti za širokopojsni pristup. Baš kao što mnogi danas zamjenjuju svoje fiksne telefonske linije za one mobilne, tako će možda i jednog dana WiMAX zamijeniti DSL, pružajući uslugu bilo gdje u operacijskom radijusu odašiljača. U principu, ova tehnologija funkcionira baš kao Wi-Fi, osim što donosi veće brzine prijenosa na većim udaljenostima i većem broju korisnika, pa tako spada u MAN (eng. *Metropolitan Area Network*) mreže. WiMAX bi trebao pružati do 70 Mbps, dijeleći taj ukupan kapacitet na broj spojenih korisnika (Brain & Grabianowski, 2004). Prava razlika između Wi-Fija i WiMAXa leži u udaljenosti rasprostiranja signala. WiMAX je dizajniran kako bi radio na dometima i do 50 kilometara

koristeći veće frekvencije odašiljanja i jače odašiljače. Kod WiMAX tehnologije prepoznajemo dva elementa - WiMAX odašiljač koji vrši sličnu ulogu kao odašiljač mobilne mreže i WiMAX prijemnik koji je antena ili već ugrađeni element u računalo (Brain & Grabianowski, 2004).

Nažalost, ova tehnologija nije toliko zastupljena u Hrvatskoj kao druge navedene u ovom radu. Naime, pokrivenost ove usluge je gotovo nepostojeća te sa 0,1% pokrivenosti u 2013. godini dosta zaostaje za europskom pokrivenošću od 19,7%. Ruralni dijelovi jednako su slabo pokriveni sa 0,2% naspram 17,6% ruralne Europe (IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati, 2015). Po ovim statistikama vidljivo je da WiMAX nije ispunio potencijal kojeg je obećavao na začetku tehnologije te je danas u sjeni drugih tehnologija.

4. Utjecaj tehnologija na društvo

Kroz ovaj rad proučili smo napredak računala i Interneta kao glavnih elemenata koji pokreću razvoj i inovaciju novih tehnologija u svijetu. U zadnjih nekoliko desetljeća čovječanstvo je doživjelo dosad neviđeni razvoj u svim sferama života. Tako smo svjedočili velikom skoku u medicini, znanosti, prometu, obrazovanju, proizvodnji, poslovanju i mnogim drugim područjima. Sve to je bilo moguće zahvaljujući tehnologijama koje su omogućile efikasniji, precizniji, a samim time pouzdaniji, rad koji je postigao ovakve drastične skokove. Upravo je komunikacija velikim dijelom zaslužna za njih. Bez grupiranja i suradnje različitih ljudi ili kompanija, dijeljenje znanja, odnosno napredak, bio bi otežan i relativno spor prema današnjim standardima. Ljudi su navikli primati informacije nevjerojatnom brzinom, gotovo istovremeno, što je prije stotinu godina i više bilo nezamislivo, a danas omogućeno svim komunikacijskim tehnologijama oko nas. Radio, televizija, a ponajviše Internet, učinili su svijet ovakvim kakav je danas- informacije se ne mogu lako sakriti, ali se lako mogu izmisliti. Nažalost, takvi postupci mogu izazvati, pa čak i kontrolirati, određene skupine ljudi pa je zato medijska kultura vrlo bitna za svakog pojedinca u današnjem bombardiranju informacijama. U zadnjem desetljeću društvene mreže pokazale su se kao platforme na kojima je vrlo lako naći informacije o pojedincima iz društva, što je istovremeno i dobro i loše.

Kao što je već spomenuto, mnoga područja ljudskih djelatnosti uznapredovala su korištenjem tehnologija za komunikaciju i umrežavanjem različitih sustava. Nove komunikacijske procedure i sustavi u suštini ciljaju na eliminaciju prostornih i vremenskih prepreka, što znači da su usredotočeni na pružanje usluga na udaljenim lokacijama i ubrzanje određenog procesa ili usluge. U konačnici, današnje tehnologije usmjerene su na korisnike koji žele uštediti vrijeme, novac i svoj trud. Takvim razvojem tehnologija današnji su korisnici navikli na brzinu i užurbanost života te svaka usluga koja ne zadovoljava te kriterije automatski se smatra negativnom. Primjer toga je čekanje kod liječnika ili proživljavanje birokratskih procesa. Ljudi izbjegavaju ove situacije zbog neučinkovitosti, mrsko im je gubiti vrijeme i novac za nešto što se može riješiti mnogo efikasnije. Spomenut ćemo nekolicinu tehnologija koje su pozitivno utjecale na društvo u rješavanju ovih problema te učinile život lakšim i efikasnijim te područja djelatnosti gdje takve tehnologije dolaze do izražaja.

4.1. Telemedicina

Telemedicina rješava dani primjer dugotrajnog čekanja u ordinaciji kako bi vas liječnik pregledao i dijagnosticirao problem. Ona podrazumijeva izmjenu medicinskih informacija na većoj udaljenosti koristeći komunikacijske tehnologije u svrhu poboljšanja pacijentovog zdravlja (American Telemedicine Association, n.d.). Uključuje raznovrsne aplikacije i usluge preko dvosmjernih video poziva, e-pošte, mobilnih telefona i ostalih načina komunikacije. Usluge koje telemedicina nudi su izravna njega pacijentima, promatranje pacijenata na daljinu, medicinski i zdravstveni savjeti te zdravstvena edukacija (American Telemedicine Association, n.d.). Sve ove usluge mogu se pružiti na nekoliko načina. Umreženost programa pruža podršku regionalnim zdravstvenim ustanovama, a direktne privatne veze stvaraju mreže između bolnica i klinika, pružajući usluge nezavisnim liječnicima. Usluge nadzora odvijaju se na relaciji medicinskog centra i pacijenta gdje se pacijentu nadziru životne funkcije preko obične veze na Internet. Web stranice pružaju usluge putem Interneta i direktnu podršku korisnicima. Kroz ove usluge i načine na koje su dostupne krajnjim korisnicima, uviđamo neke od osnovnih prednosti

ovakvog načina poslovanja. Ponajprije, ono pruža poboljšani i jednostavniji pristup pacijentima na dalekim izvangradskim mjestima, potencijalno služeći milijune ljudi oko svijeta. Smanjenje troškova također je prednost, što za medicinske ustanove, što za pacijente. Kvaliteta usluge također se može mjeriti sa onom pruženom uživo. Ono što je najbitnije je da korisnici žele telemedicinu zbog svih navedenih razloga te podupiru njezino širenje u svakodnevnu upotrebu (American Telemedicine Association, n.d.).

U Hrvatskoj telemedicina kao službena djelatnost funkcionira od 6. listopada 2005. godine, kada je osnovan Zavod za telemedicinu, danas poznat pod nazivom Hrvatski zavod za telemedicinu (Hrvatski zavod za telemedicinu, n.d.). Zavod funkcionira kroz 142 centra diljem Hrvatske i obavlja telemedicinske usluge u području kardiologije, dermatologije, neurologije, hemodijalize, radiologije i drugih. Uz ove usluge, provode se i različiti projekti s ciljem poboljšanja telemedicinske usluge i, što je vrlo bitno, provodi se i e-usavršavanje. „Cilj e-Usavršavanja je povećati kvalitetu znanja zdravstvenih radnika, omogućiti im stručan i pristupačan izvor znanja, otkloniti nedoumice i sumnje te tako povećati njihovu sigurnost tijekom zbrinjavanja pacijenata u hitnim i po život opasnim stanjima i stvoriti im preduvjete za razvoj zdravstvenih usluga na njihovim područjima.“ (Hrvatski zavod za telemedicinu, n.d.).

4.2.Promet

Komunikacijska tehnologija uvelike utječe na promet. Znakovi kao osnova ponašanja u prometu najprimitivniji su oblik priopćavanja informacija. Zajedničkim dogovorom oko njihovog značenja upozoravaju nas na opasnosti, ograničenja i obavijesti. Sama prometna vozila posjeduju pokazivače smjera u svrhu komunikacije sa drugim vozačima. Svi elementi prometa igraju ulogu u njegovom sigurnom provođenju. Neki od njih, poput znakova, jednostavni su i učinkoviti ako ih se pridržavamo. Neke od naprednijih komunikacijskih tehnologija koriste se u navigaciji. Popularnost GPS sustava ne jenjava i posebno je korisna službama za dostavu, spasilačkim i interventnim službama, te u pomorstvu. Kroz uređaj koji prima radio valove od najmanje četiri satelita te gleda vrijeme odašiljanja i primitka signala (što određuje udaljenost od svakog satelita), određuje se

pozicija na zemljinoj površini u tri dimenzije (GPS.gov, 2013). Karte raznih zemalja ili kontinenata ugrađene u uređaj pomažu navigaciji od točke A do točke B, a neki od kojih podržavaju i glasovno navođenje. Kod zračnog prometa, komunikacija je jedan od najvažnijih dijelova. Kontrolori leta svakodnevno navode stotine putničkih zrakoplova uz pomoć radara i radio veze. Uz broj letova koji se odvijaju u svakom trenutku, gubitak komunikacije sa kontrolom leta bio bi poguban zbog više razloga. Kroz komunikacijske tehnologije danas smo u mogućnosti pratiti stanje letova u realnom vremenu preko svojih računala ili mobilnih uređaja. Tako servis FlightAware (<https://flightaware.com>), koji se pojavio 2005. godine, pruža ne samo praćenje trenutnih letova uživo, već nudi i informacije o kašnjenjima, cijeni goriva, vremenskim uvjetima, planiranju leta i ostalom (FlightAware, n.d.). Na ovome servisu dostupne su i informacije o letovima za Zagreb. U tramvajskom i autobusnom prometu grada Zagreba, na nekolicini stanica, pronalazimo digitalne infostupove koji obavještavaju o preostalom vremenu dolaska određene vozne linije, što je još jedan primjer upotrebe komunikacija u prometu. Sustav Atron koji je trebao točnije prikazivati vrijeme dolaska tramvaja te regulirati sam njihov broj na prugama izašao je iz funkcije (Čubrilo, 2011). Slično, studentska aplikacija ZETcheck, koja također prati vrijeme dolaska autobusa i tramvaja, doživjela je propast kada je ZET (Zagrebački električni tramvaj) aplikaciji blokirao pristup svojim serverima (Index, 2014).

4.3.Svakodnevni život i Internet stvari

Mobilni uređaji današnjeg doba šire se nevjerovatnom brzinom te su u Hrvatskoj dosegli broj od 4,4 milijuna korisnika u ožujku 2015 (HAKOM, 2015). Kao što pokazuje ovaj nevjerovatan broj, mobilna komunikacija postala je učestaliji dio svakodnevnice ljudi nego što je to, na primjer, komunikacija preko stolnog računala. Razvoj mobilnog telefona omogućio je manje i snažnije uređaje koji obuhvaćaju više funkcija u vrlo malome paketu, olakšavajući tako mobilnu komunikaciju. Danas je u potpunosti normalno slušati radio, gledati filmove, razgovarati, čitati knjige i dokumente te slati fotografije koje smo netom fotografirali, i to sve realnom vremenu, bez potrebe razvijanja fotografija u studiju kako bi ih pokazali prijateljima i poznanicima. Mobilni uređaji, umreženi putem Interneta, omogućili su sve navedene usluge i više, postavši mobilnim računalima sa mnogim

zajedničkim aplikacijama i upotrebama. Tablet uređaji su također u mogućnosti umreženja, a internetski pretraživač koji je dostupan čini ga fleksibilnim kod zadataka poput čitanja e-pošte ili vijesti, ali i komunikacije preko danas sve rastućih društvenih mreža. U ove „pametne“ uređaje (eng. *smart devices*) još se ubrajaju i satovi, *phableti* (telefonski uređaji koji objedinjuju mobilne uređaje i tablete) te pametne narukvice. Kod uređaja još vrijedi spomenuti i današnje digitalne televizore te radio, unatoč tome što je radio usluga danas dostupna na pregršt uređaja, od računala (putem radio stanica preko interneta – Internet radio) pa sve do televizora.

Internet stvari (eng. *Internet of Things*) podrazumijeva „fizički objekt koji se putem ugrađene tehnologije povezuje putem Interneta te ima mogućnost opažanja, mjerenja, interakcije s drugim stvarima oko sebe“ (Šojer, 2014). Ovu tehnologiju bitno je spomenuti zbog mogućeg utjecaja kojeg će, ako ga već i nema, imati na naše živote. Ona omogućuje širenje utjecaja Interneta na uređaje za koje se inače smatra da nemaju nikakvu komunikacijsku svrhu (Stroud, n.d.). Tako, primjerice, možemo imati „hladnjak koji nam može javiti koje su namirnice pokvarene, ogrlice koje nam govore gdje su naši ljubimci ako se izgube“ (Šojer, 2014), ali i ostalo. Upotreba ove tehnologije omogućila bi nove načine obavljanja dnevnih zadaća te kontrolu nad mnogim elementima života. Tako bi mogla služiti za nadzor djece, efektivno grijanje doma, pronalazak izgubljenih stvari, kontrolu osvjetljenja te ostale kućne i osobne potrebe (An Internet of Things, n.d.). Internet stvari ne staje na osobnoj razini, već pronalazi upotrebe i u industriji, gradskom životu te okolišu (An Internet of Things, n.d.). Gradnja „pametnih građevina“ i osposobljavanje „pametnog prijevoza“ omogućilo bi novu razinu života u zajednici grada (Davies, 2015). Djelatnosti koje bi profitirale od ovakvog sustava senzora povezanih u međusobnu komunikaciju nebrojene su, baš kao i lista beneficija koje bi ubrzo postale očite za svaku zasebnu djelatnost. U nadolazećim godinama dobit ćemo odgovor na pitanje predstoji li nam revolucija u tehnologiji ili će ovaj pojam s vremenom jednostavno pasti u zaborav.

4.4. E-posao

Ostale dobrobiti komunikacijskih tehnologija danas su mnogobrojne te ih pronalazimo u različitim zanimanjima i sferama života. Obavljanje posla na daljinu omogućuje rad iz dnevne sobe, hotela ili bilo koje lokacije na kojoj se osoba nalazi. Aplikacije i veza između zaposlenika i posla smanjuju putne troškove i sami trošak poslodavcu. Uz to, budući da svatko može raditi gdje i živi, dolazak na posao ne ovisi o vremenskim uvjetima ili prometu. Ovakvi poslovi često su *freelance* karaktera, gdje se osobe na raznim Web stranicama poput Elancea (<https://www.elance.com/>) mogu registrirati te tražiti ili nuditi posao. Freelanceri su ljudi koji obavljaju posao tijekom godine, često za više od jednog poslodavca (Duermyer, n.d.). Poslovi sežu od pisanja i dizajniranja pa sve do programiranja. Mnogi Hrvati, pogotovo studenti u potrazi za brzom i jednostavnom zaradom koja ne zahtjeva ništa osim znanja (u nekim slučajevima i vještine) te računala, izrađuju profile i traže prikladne poslove. To je sjajan način zarade, iako je teško probiti se među konkurentskom radnom snagom i stvoriti reputaciju za uspješno dobivanje posla. Naravno, osim *freelance* poslovanja, ovdje je riječ i o stalnim poslovima gdje netko poput programera može raditi na određenom projektu iz ugodnog okruženja svoga doma.

4.5. E-učenje

E-učenje još je jedna tvorevina komunikacijskih tehnologija koja pogoduje onima kojima je obrazovanje nepristupačno. Dobar primjer su učenici kojima nije jednostavno pohađati nastavu zbog toga što žive na nekom od otoka. Zbog toga bi bilo idealno povezati hrvatske otoke sa centrima za obrazovanje, a upravo je to cilj projekta e-Otoci (e-otoci.carnet.hr) čija je glavna ideja „povezivanja tih, uglavnom područnih osnovnih škola, s matičnim školama bežičnim podatkovnim vezama koje bi omogućile udaljenu nastavu (videokonferencije), razmjenu i dostup do nastavnih materijala, te dijelom smanjenje potrebe za čestim putovanjima. Time bi se osim podizanja kvalitete nastave u manjim područnim školama omogućilo i održavanje nastava i za onaj broj učenika za koji do sada

nije bilo moguće organizirati nastavu.“ (E-Otoci, n.d.). Vrijeme i novac utrošen na prijevoz i obrazovanje bolje je uložiti u komunikacijske tehnologije poput spomenutih videokonferencijskih poziva gdje se učenik može „priključiti“ nastavi i pratiti ju kao da je fizički u učionici. Platforme poput Moodlea (<https://moodle.org/>) vrijedne su spomena jer se, među ostalim, koriste upravo u svrhe učenja na daljinu. Primjer pronalazimo i na Filozofskom fakultetu u Zagrebu gdje studenti koriste sustav učenja na daljinu „Omega“ (<https://omega.ffzg.hr/>) koji se bazira na Moodle platformi.

4.6. Sustavi za obavještanje

Meteorološki sateliti omogućavaju obavijesti o mogućim vremenskim prilikama točnije nego što je to ikad prije bilo moguće, i to nekoliko dana, pa čak i tjedana unaprijed. Ovo je vrlo bitno za poljoprivredne djelatnosti koje ovise o vremenskim prilikama. Sustavi za obavještanje danas su, što je vrlo bitno, brži, dostupniji i precizniji. Pa tako komuniciramo prirodne katastrofe poput potresa, požara, poplava i drugog, a daju se i upute pogođenima o mjerama prevencije i zaštite. Meteoalarm (www.meteoalarm.eu) europski je servis obavještanja o nailazećem nevremenu te pruža relevantne informacije potrebne za pripremu i obranu od nepogode (Meteoalarm, n.d.). Hrvatska se nalazi u državama koje su pokrivene tim servisom te se u nedavnoj povijesti nekoliko puta izdao „crveni alarm“ koji najavljuje elementarne nepogode. Državna uprava za zaštitu i spašavanje Republike Hrvatske koristi sirene, točnije njih 1590 diljem Hrvatske, za komunikaciju uzbuna poput upozorenja na nadolazeću opasnost, neposrednu opasnost te vatrogasnu uzbunu (DUZS, n.d.).

4.7. E-trgovina

Neke od djelatnosti koje su doživjele transformaciju razvojem komunikacijskih tehnologija su i djelatnosti koje se bave trgovinom. Trgovina je uz pojavu Interneta dobila prostor za besplatno oglašavanje i prodaju. E-trgovina iskorištava mogućnosti komunikacijskih tehnologija u svrhu prodaje ili kupovine te praćenja ponuda i stanja tržišta.

Danas nije neobično naručiti nešto što se nije našlo u mjestu stanovanja, ili čak zemlji, preko Interneta. Razni servisi poput eBaya (www.ebay.com) idealno su mjesto za prodaju rabljenih predmeta. No, kupovina preko Interneta zna biti i opasna zbog krađe osjetljivih podataka (osobni podaci), pa su zbog toga servisi poput Pay Pala (<https://www.paypal.com>) ovdje kako bi osigurali siguran prijenos novca. Stotine međusobno povezanih servisa nude usluge prodaje i ponude te, među ostalima, usluge slanja ili primanja novca, pa se može reći kako su komunikacijske tehnologije ujedno revolucionirale način na koji novac kola između pojedinaca i kompanija. Za kupovinu u inozemstvu nekada se trebalo otputovati u zemlju kupovine, dok se danas taj proces sveo na par internetskih upita i bez potrebe izlaska iz svog doma. Ova dostupnost informacija o ponudi i potražnji zajedno sa mogućnošću obavljanja kupovine u vrlo brzom roku promijenila je način na koji trgujemo.

4.8. E-vlada

E-vlada podrazumijeva korištenje informacijske i komunikacijske tehnologije u svrhu poboljšanja rada javnog sektora (Heeks, 2008). Programi e-vlade, koji poput telemedicine pomažu stanovnicima, pružaju usluge koje se uz informacije mogu obavljati preko računala, pritom štedeći vrijeme čekanja u redovima, materijal za dokumente te virtualno produžujući radno vrijeme ustanova. OIB (Osobni identifikacijski broj) koji se u Republici Hrvatskoj koristi od 1.siječnja 2009. "je stalna identifikacijska oznaka svake osobe, koju tijela javne vlasti koriste u službenim evidencijama u svakodnevnom radu i kod razmjene podataka" (Ministarstvo financija, n.d.). Koristi se u različite svrhe, a neke od njih uključuju povećanje učinkovitosti državnih institucija, administrativno rasterećenje građana, automatsko izmjenjivanje podataka između institucija te boljeg pregleda imovine (Ministarstvo financija, n.d.). Sustav e-Građani (<https://pretinac.gov.hr/>) projekt je „Vlade republike hrvatske pokrenut s ciljem modernizacije, pojednostavljenja i ubrzanja komunikacije građana i javne uprave te povećanja transparentnosti javnog sektora u pružanju javnih usluga“ (Vlada Republike Hrvatske, 2015). Među ostalima, usluge koje sustav pruža uključuju provjeru izabranog liječnika, izdavanje elektroničke radne knjižice, informacije o mirovini te uključenje u otvorena javna savjetovanja (Vlada Republike

Hrvatske, 2015). Prednosti ovakvih sustava teško je negirati zbog njihove uspješnosti povezivanja građana sa nadležnim institucijama, gdje se instituciji, kao i građaninu, olakšava pristup određenim informacijama te pospješuje birokraciju općenito.

Zaključak

Kroz rad smo se upoznali sa razvojem najbitnijeg tehnološkog uređaja i tehnologije općenito tijekom zadnjih pedesetak godina. Računalo je zajedno sa Internetom uvelo novu razinu interakcije između ljudi i skupina ljudi, što je rezultiralo poboljšanim i učinkovitijim rješavanjem aktualnih problema te olakšalo svakodnevnu komunikaciju nevezanu za rad. Uređaji koji su se razvili zajedno sa ovim tehnologijama samo su pospješili rast mobilnosti komunikacija, stvarajući globalno društvo u kojem informacije neprestano izviru i kolaju između nas. Kako je brzina pristupa i prijenosa podataka kroz zadnje desetljeće sa pojavom i poboljšanjem tehnologija rasla, nije teško predvidjeti daljnji rast brzina pristupa, što će u konačnici omogućiti napredniju globalnu povezanost. No nisu samo komunikacije uznapredovale razvojem tehnologija. Kroz tehnologiju brojne sfere života uzdignu su se do nezamislivih razina. Komunikacijske tehnologije igraju veliku ulogu u svim aspektima života te je danas teško zamisliti život bez napredaka koje donose. Zdravstvo i obrazovanje samo su neka od nebrojenih područja koja, zahvaljujući razvoju komunikacijske tehnologije, danas pružaju bolje usluge korisnicima kako bi olakšali i ubrzali procese u svakodnevnom životu. Zanimljivo je zaviriti u budućnost i zamisliti kakav će utjecaj imati te kamo će nas tehnologije poput Interneta stvari odvesti. Željeli mi to ili ne, komunikacije, popratne tehnologije i usluge nedvojbeno su važan dio našeg svijeta u kojem bi bilo vrlo teško opstati bez svega što nam pružaju.

Literatura

- Alwayn, V. (2004). Fiber-Optic Technologies. U V. Alwayn, *Optical Network Design and Implementation*. Indianapolis: Cisco Press. Dostupno na <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=170740>
- American Telemedicine Association. (n.d.). *What is Telemedicine?* Dostupno na American Telemedicine Association: <http://www.americantelemed.org/about-telemedicine/what-is-telemedicine#.VZ05vvkiqHt>
- An Internet of Things*. (n.d.). Dostupno na postscapes: <http://postscapes.com/internet-of-things-examples/>
- B.net. (n.d.). *B.net ukratko*. Dostupno na Bnet: http://www.bnet.hr/b_net
- Bandwith Place. (10. Veljača 2014). *Internet Speed Test: 3G, 4G, LTE, and Wifi — Who Wins?* Dostupno na Bandwith Place: <http://www.bandwidthplace.com/internet-speed-test-3g-4g-lte-and-wifi-who-wins-article/>
- Beal, V. (3. Lipanj 2005). *Cable vs. DSL*. Dostupno na webopedia: http://www.webopedia.com/DidYouKnow/Internet/cable_vs_dsl.asp
- Beal, V. (22. Siječanj 2010). *The Five Generations of Computers*. Dostupno na Webopedia: http://www.webopedia.com/DidYouKnow/Hardware_Software/FiveGenerations.asp
- Brain, M., & Grabianowski, E. (2. Prosinac 2004). *How WiMAX Works*. Dostupno na HowStuffWorks: <http://computer.howstuffworks.com/wimax.htm>
- Brodkin, J. (15. Veljača 2013). *Satellite Internet faster than advertised, but latency still awful*. Dostupno na Arstechnica: <http://arstechnica.com/information-technology/2013/02/satellite-internet-faster-than-advertised-but-latency-still-awful/#p3n>
- Brodkin, J. (7. Siječanj 2013). *Satellite Internet: 15Mbps, no matter where you live in the US*. Dostupno na Arstechnica: <http://arstechnica.com/business/2013/01/satellite-internet-15mbps-no-matter-where-you-live-in-the-us/>
- Computer history musem. (n.d.). *1965 - "Moore's Law" Predicts the Future of Integrated Circuits*. Dostupno na Computer history musem: <http://www.computerhistory.org/semiconductor/timeline/1965-Moore.html>
- Computer Hope. (2015). *MILNET*. Dostupno na Computer Hope: <http://www.computerhope.com/jargon/m/milnet.htm>
- Cs2web. (n.d.). *Five Generation of computers*. Dostupno na Cs2web: <http://cs2web.com/content-72.html>

- Čubrilo, M. (4. Ožujak 2011). *Propada ZET-ov sustav vrijedan 10 milijuna eura*. Dostupno na vecernji.hr: <http://www.vecernji.hr/zg-vijesti/propada-zet-ov-sustav-vrijedan-10-milijuna-eura-260131>
- Davies, D. N. (14. Srpanj 2015). *How the Internet of Things will enable 'smart buildings'*. Dostupno na Extremetech: <http://www.extremetech.com/extreme/209715-how-the-internet-of-things-will-enable-smart-buildings>
- Duermyer, R. (n.d.). *Freelancer - What is a Freelancer and What is Freelancing*. Dostupno na aboutmoney: <http://homebusiness.about.com/od/homebusinessglossar1/g/freelancer.htm>
- DUZS. (n.d.). *Služba za sustav 112*. Dostupno na duzs: <http://www.duzs.hr/page.aspx?PageID=173>
- Engineers Garage. (n.d.). *How Internet Works on Mobile Devices*. Dostupno na Engineers Garage: <http://www.engineersgarage.com/mygarage/how-internet-works-on-mobile-devices>
- E-Otoci. (n.d.). *Osnovne informacije*. Dostupno na E-Otoci: http://e-otoci.carnet.hr/index.php/Osnovne_informacije
- Farely, T., & Schmidt, K. (1. Siječanj 2006). *Cellular Telephone Basics*. Dostupno na Privateline: http://www.privateline.com/mt_cellbasics/index.html
- FlightAware. (n.d.). *About FlightAware*. Dostupno na FlightAware: <http://flightaware.com/about/>
- Geek Squad. (n.d.). *COMPARING CABLE AND DSL*. Dostupno na GeekSquad: <http://www.geeksquad.com/do-it-yourself/tech-tip/comparing-cable-and-dsl.aspx>
- Gompa, N. (1. Travanj 2015). *Deep dive: What is LTE?* Dostupno na Extremetech: <http://www.extremetech.com/mobile/110711-what-is-lte>
- GPS.gov. (2013). *GPS Educational Poster*. Dostupno na GPS.gov: <http://www.gps.gov/multimedia/poster/>
- Gralla, P. (2004). Kako funkcionira modem. U P. Gralla, *Kako funkcionira Internet* (str. 43). Zagreb: Algoritam.
- Gralla, P. (2004). Kako funkcioniraju kabelski modemi. U P. Gralla, *Kako funkcionira Internet* (str. 48). Zagreb: Algoritam.
- Gralla, P. (2004). Kako pristupiti Internetu putem satelitske veze. U P. Gralla, *Kako funkcionira Internet* (str. 64-65). Zagreb: Algoritam.
- HAKOM. (2015). *e-Tržište*. Dostupno na HAKOM: http://www.hakom.hr/UserDocsImages/2015/e_trziste/Tromjesečni%20usporedni%20podaci%20za%20tr%C5%BEi%C5%A1te%20elektroni%C4%8Dkih%20komunikacija%20RH_Q12015.pdf

- HAKOM. (2015). *e-Tržište*. Dostupno na HAKOM:
http://www.hakom.hr/UserDocsImages/2015/e_trziste/KVA%20HRV%20Q1%202015_broj%20korisnika_pokretna.pdf
- HAKOM. (2015). *e-Tržište*. Dostupno na HAKOM:
http://www.hakom.hr/UserDocsImages/2015/e_trziste/KVA%20HRV%20Q1%202015%20Broj%20prijlju%C4%8Daka%20%C5%A1irokopojasnog%20pristupa%20internetu.pdf
- HAKOM. (2015). *e-Tržište*. Dostupno na HAKOM:
http://www.hakom.hr/UserDocsImages/2014/e_trziste/GOD%20HRV%202013_Broj%20prijlju%C4%8Daka%20%C5%A1irokopojasnog%20pristupa%20internetu.pdf
- Hardware Marketplace. (n.d.). *All About Modems*. Dostupno na Hardware Marketplace:
<http://www.hardwaremarketplace.com/information-guide/all-about-modems.html#adsl>
- Heeks, R. (19. Listopad 2008). *What is eGovernment?* Dostupno na eGovernment for Development: <http://www.egov4dev.org/success/definitions.shtml>
- How Does Satellite Internet Work?* (n.d.). Dostupno na Ground Control:
http://www.groundcontrol.com/How_Does_Satellite_Internet_Work.htm
- Hrvatski zavod za telemedicinu. (n.d.). *O nama*. Dostupno na ztm.hr:
<https://www.ztm.hr/?q=hr/content/o-nama>
- IHS Inc.; Valdani Vicari & Associati. (17. Travanj 2015). *Study on broadband coverage in Europe (as of 2013)*. Dostupno na DIGITAL AGENDA FOR EUROPE:
http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=8238
- iiNet. (2014). *Our Network*. Dostupno na iiNet: <http://www.iinet.net.au/iinetwork/bb2-speeds.html>
- Ilišević, S. (14. Prosinac 2012). *Kraj CARNetovih modemskih ulaza*. Dostupno na Bug:
<http://www.bug.hr/vijesti/kraj-carnetovih-modemskih-ulaza/120497.aspx>
- Index. (30. Travanj 2014). *ZET blokirao studentsku aplikaciju za praćenje dolaska tramvaja i autobusa: "Sve što je dobro kratko traje"*. Dostupno na Index.hr:
<http://www.index.hr/vijesti/clanak/zet-blokirao-studentsku-aplikaciju-za-pracenje-dolaska-tramvaja-i-autobusa-sve-sto-je-dobro-kratko-traje/742767.aspx>
- Internet live stats. (2015). *Internet Users*. Dostupno na Internet live stats:
<http://www.internetlivestats.com/internet-users/>
- ITU. (2015). *Statistics*. Dostupno na ITU: http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2015/ITU_Key_2005-2015_ICT_data.xls

- Jung, B. (n.d.). *How Does the Internet Work on Cell Phones?* Dostupno na Chron: <http://smallbusiness.chron.com/internet-work-cell-phones-55688.html>
- Komarić, B. (1. Rujan 2014). *Hrvatski Telekom – optika u 100.000 kućanstava, u planu još 150.000.* Dostupno na racunalo: <http://www.racunalo.com/hrvatski-telekom-optika-u-100-000-kucanstava-u-planu-jos-150-000/>
- LaMorte, C., & Lilly, J. (n.d.). *Computers: History and Development.* Dostupno na Jones telecommunications and multimedia encyclopedia: http://www.dia.eui.upm.es/asignatu/sis_op1/comp_hd/comp_hd.htm
- Leiner, B. M., Cerf, V. G., Clark, D. D., Kahn, R. E., Kleinrock, L., Lynch, D. C., . . . Wolff, S. (15. Listopad 2012). *Brief History of the Internet.* Dostupno na Internetsociety: <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>
- Lewis, E. (2. Svibanj 2013). *The History & Evolution of DNS – Starting from the Beginning.* Dostupno na Neustar: <https://www.neustar.biz/blog/history-evolution-dns>
- Mary, R. (n.d.). *Wireless Communication and types.* Dostupno na EngineersGarage: http://www.engineersgarage.com/articles/wireless_communication?page=1
- Meteoalarm. (n.d.). *About Meteoalarm.* Dostupno na meteoalarm: http://www.meteoalarm.eu/about.php?lang=en_UK
- Ministarstvo financija. (n.d.). *10 STVARI KOJE TREBATE ZNATI O OIB-u!* Dostupno na porezna-uprava.hr: http://www.porezna-uprava.hr/HR_OIB/Stranice/10_stvari_koje_trebate_znati.aspx
- Ministarstvo financija. (n.d.). *ŠTO JE OIB I ZAŠTO SE UVODI?* Dostupno na porezna-uprava.hr: http://www.porezna-uprava.hr/HR_OIB/Stranice/sto_je_OIB.aspx
- Mitchell, B. (n.d.). *Wireless Standards 802.11a, 802.11b/g/n, and 802.11ac.* Dostupno na abouttech: <http://compnetworking.about.com/cs/wireless80211/a/aa80211standard.htm>
- PC Mag. (n.d.). *Definition of:modem vs. router.* Dostupno na PC Mag: <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/63628/modem-vs-router>
- Peter, I. (2004). *The history of email.* Dostupno na NetHistory: <http://www.nethistory.info/History%20of%20the%20Internet/email.html>
- Rouse, M. (21. Rujan 2005). *ICT (Information And Communications Technology - Or Technologies) Definition.* Dostupno na WhatIs: <http://searchcio.techtarget.com/definition/ICT-information-and-communications-technology-or-technologies>

- Rouse, M. (Studen 2010). *Fast Guide to DSL (Digital Subscriber Line)*. Dostupno na WhatIS: <http://whatis.techtarget.com/reference/Fast-Guide-to-DSL-Digital-Subscriber-Line>
- Rouse, M. (Kolovoz 2014). *Internet*. Dostupno na WhatIS: <http://searchwindevelopment.techtarget.com/definition/Internet>
- Schwartz, E. (24. Listopad 2014). *Who's Really Winning The Search War?* Dostupno na Search Engine Land: <http://searchengineland.com/whos-really-winning-search-war-204651>
- Seidel, E. (1. Listopad 2006). *Technology of High Speed Packet Access (HSPA)*. Dostupno na Nomor: http://www.nomor.de/root/downloads/technology_of_hspa2.pdf
- Shenron. (17. Ožujak 2009). *History of the Internet*. Dostupno na Historyofthings: <http://www.historyofthings.com/history-of-the-internet>
- Stewart, W. (n.d.). *Mosaic -- The First Global Web Browser*. Dostupno na Livinginternet: http://www.livinginternet.com/w/wi_mosaic.htm
- Stroud, F. (n.d.). *IoT - Internet of Things*. Dostupno na webopedia: http://www.webopedia.com/TERM/I/internet_of_things.html
- Šojer, T. (10. Travanj 2014). *Što je uopće Internet of Things i kada će postati dio naše svakodnevnice?* Dostupno na Netokracija: <http://www.netokracija.com/internet-of-things-windays-72837>
- Tatum, M. (7. Srpanj 2015). *What are Wired Communications?* Dostupno na wiseGEEK: <http://www.wisegeek.com/what-are-wired-communications.htm>
- Techquickie; Linus Sebastian. (23. Prosinac 2014). *Fibre (Fiber) vs Copper as Fast As Possible*. Dostupno na https://www.youtube.com/watch?v=_Bw2NFBdXR8
- Tomić, D. (5. Rujan 2015). *Vipnet prvi nudi 4G +/- LTE mobilnu mrežu s brzinama do 187 Mbit/s*. Dostupno na ICTBusiness: <http://www.ictbusiness.info/telekomunikacije/vipnet-prvi-nudi-4g-lte-mobilnu-mrezu-s-brzinama-do-187-mbit-s>
- Vlada Republike Hrvatske. (10. Lipanj 2015). *Postanite e-Građani!* Dostupno na Središnji državni portal: <https://vlada.gov.hr/istaknute-teme/postanite-e-gradjani/11545>
- w3schools. (n.d.). *Web TCP/IP*. Dostupno na w3schools: http://www.w3schools.com/website/web_tcpip.asp
- Webfoundation. (n.d.). *History of the Web*. Dostupno na Webfoundation: <http://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web/>