

# Informacijske tehnologije u poslovanju

---

**Idlbek, Robert; Hip, Oliver**

**Authored book / Autorska knjiga**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2017**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:034987>

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-11**



**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)





# Informacijske tehnologije u poslovanju

# Informacijske tehnologije u poslovanju

**Autori:**

dr. sc. Robert Idlbek, prof. v. š.  
dr. sc. Oliver Hip, prof. v. š.

**Nakladnik:**

Veleučilište u Požegi

**Recenzenti:**

izv. prof. dr. sc. Goran Popović  
dr. sc. Berislav Andrić, prof. v. š.

**Lektorica:**

Andrea Vučetić, prof.

Napomena: Zahtjeva PDF viewer

ISBN 978-953-7744-34-2

Odluka Stručnog vijeća Veleučilišta u Požegi na 20.sjednici održanoj 11.srpnja 2017. godine

**Svibanj, 2017.**

# SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	1
1. Temeljni pojmovi i informacijsko društvo .....	1
1.1. Uvod u razvoj informatičke tehnologije.....	1
1.2. Digitalno / informacijsko društvo.....	2
1.2.1. Digitalna ekonomija .....	3
1.2. Virtualna dobra .....	3
1.3. Virtualni svjetovi.....	4
1.4. Digitalna agenda za Europu .....	5
1.4.1. Osnovne tematske cjeline DAE .....	6
1.5. Internet stvari – IoT.....	6
1.6. Crowdsourcing.....	9
1.7. Crowdfunding .....	11
1.8. Elektronička javna uprava (e-Government).....	12
1.8.1. Osnovni razlozi uvođenja e-Governmenta .....	13
1.8.2. E-Government: razine informatiziranosti i prednosti uvođenja za dionike .....	14
1.8.3. Sigurnost u e-Governmentu.....	15
1.8.4. Elektronička uprava u Republici Hrvatskoj .....	16
2. Poslovni i informacijski sustavi.....	17
2.1. Kratak pregled povijesnog razvoja .....	17
2.1.1. Prvi programabilni stroj i prvi računalni program .....	17
2.1.2. Računalna revolucija .....	18
2.2. Znanje kao resurs organizacije .....	20
2.2.1. Informacijski sustavi – strateško oružje poduzeća .....	21
2.2.2. Odnos informacije i podatka .....	21
2.2.3. Informatička pismenost.....	23
2.2.4. Informacijski radnici .....	24
2.3. Poslovni i informacijski sustavi .....	24
2.3.1. Poslovni sustav .....	24
2.3.2. Poslovni informacijski sustav .....	25
2.3.3. Pojam, cilj i funkcije informacijskog sustava .....	27
2.3.4. Uloga informacijskih sustava u društvu i organizaciji .....	27
2.3.5. Informacijski sustav i djelotvornost .....	28
2.3.6. Informacijski sustavi (IS) u poduzeću .....	28
2.3.7. Utjecaj informatizacije na poslovne procese .....	30
2.3.8. Prioriteti informatike .....	31
2.3.9. Odnos poslovnih i informatičkih procesa .....	31
2.4. Primjer: Upravljanje odnosima s kupcima – CRM .....	32
2.4.1. Vrste CRM-a .....	34
2.4.2. Budućnost CRM-a .....	35
2.5. Primjer: Informacijski sustav trgovine i računovodstva .....	35
2.5.1. Računovodstveni IS .....	35
2.6. Primjer: Informacijski sustav za upravljanje ljudskim resursima .....	37
2.7. ERP sustavi .....	37
2.8. Primjeri nekih informacijskih sustava u Republici Hrvatskoj .....	38
3. Digitalna tehnologija i hardver.....	39
3.1. Generacije računala .....	39
3.1.1. Prva generacija računala (1946. – 1958.) .....	39
3.1.2. Druga generacija računala (1959. – 1964.).....	40
3.1.3. Treća generacija računala (1964. – 1970.).....	40
3.1.4. Četvrta generacija računala (1971. do danas) .....	41
3.1.5. Peta generacija računala .....	42
3.2. Mooreov zakon .....	43
3.3. Von Neumannova arhitektura računala .....	44
3.4. Hardverski dijelovi modernog računala .....	45
3.4.1. CPU .....	45
3.4.2. Glavna memorija.....	45

3.4.3. Matična ploča i vanjski priključci računala .....	46
3.4.4. Ulazni uređaji .....	46
3.4.6. Izlazni uređaji .....	47
3.4.7. Vanjske memorije .....	47
3.5. Analogna i digitalna tehnologija .....	48
3.5.1. Pretvaranje iz analognog u digitalno .....	49
3.5.2. Početak digitalnog prijenosa .....	51
4. Softver i razvoj softvera .....	52
4.1. Osnovna podjela softvera .....	52
4.1.1. Sistemski softver ili operacijski sustav .....	52
4.1.2. Korisnički / aplikacijski softver .....	55
4.1.3. Ekspertni sustavi .....	56
4.2. Posebnost softvera kao proizvoda .....	56
4.2.1. Distribucija softvera .....	56
4.3. Razvoj (programiranje) softvera .....	57
4.3.1. Osnovni pojmovi vezani uz programiranje .....	57
4.3.2. Generacije programskih jezika .....	58
4.4. Komercijalni softver i softver otvorenog koda .....	60
5. Računalne mreže i internet .....	62
5.1. Vrste računalnih mreža .....	62
5.1.1. Lokalne mreže (engl. Local Area Network, LAN) .....	62
5.1.2. Gradske mreže (engl. Metropolitan Area Network, MAN) .....	62
5.1.3. Rasprostranjene mreže (engl. Wide Area Network, WAN) .....	62
5.1.4. Internet .....	63
5.2. Mediji za prijenos podataka putem računalne mreže .....	64
5.3. Topologija računalnih mreža .....	65
5.4. Osnovni načini mrežnog rada .....	65
5.4.1. Klijent – poslužitelj arhitektura (engl. Client-Server, CS) .....	65
5.4.2. Arhitektura ravnopravnih računala (engl. Peer-to-Peer, P2P) .....	67
5.5. Virtualna privatna mreža (engl. Virtual Private Network, VPN) .....	67
5.6. Internet – mreža svih mreža .....	68
5.6.1. Mrežni protokoli komunikacije, internetski protokol – TCP/IP .....	68
5.6.2. IP adresa .....	69
5.6.3. Adrese sadržaja – URL (engl. Uniform Resource Locator) .....	70
5.6.4. Protokol i domene .....	71
5.6.5. HTML jezik (engl. HyperText Markup Language) .....	71
5.6.6. Statičke i dinamičke web stranice te CMS sustavi .....	72
5.6.7. Vatrozid (engl. Firewall) .....	73
5.6.8. Kolačići (engl. Cookies) .....	73
5.6.9. Anonimni pristup mreži – projekt TOR .....	74
5.7. Intranet (ne internet) i ekstranet .....	74
5.8. Razvoj weba .....	75
5.8.1. Klasični web – web 1.0 .....	75
5.8.2. Web 2.0 .....	75
5.8.3. Webocentričnost poslovanja tvrtke .....	76
5.8.4. Računarstvo u oblaku .....	76
5.9. Internet kultura i sloboda izražavanja .....	77
6. Elektronička trgovina i plaćanja .....	78
6.1. Osnovne prednosti elektroničke kupovine .....	78
6.2. Napuci za sigurno kupovanje .....	79
6.3. Načini plaćanja .....	79
6.3.1. Gotovina .....	80
6.3.2. Elektronička plaćanja .....	80
7. Sigurnost informacijskih sustava .....	86
7.1. Pojam sigurnosti u informatici .....	86
7.2. Osnovni načini zaštite .....	87
7.2.1. TAN (engl. Transaction Authentication Number) .....	87
7.2.2. Token .....	88
7.2.3. Pametna kartica (engl. Smart Card) .....	89
7.3. Biometričke metode zaštite .....	89

7.3.1. Glas.....	90
7.3.2. Infracrveni prikaz lica i termogram vena na ruci .....	90
7.3.3. Izgled lica .....	90
7.3.4. Šarenica oka .....	91
7.3.5. Izgled uha .....	91
7.3.6. Otisak prsta.....	91
7.3.7. Manje korištene biometričke tehnologije .....	92
7.4. Sigurnosne prijetnje (engl. Malware).....	92
7.4.1. Virusi .....	93
7.4.2. Računalni crv .....	95
7.4.3. Trojanski konj.....	95
7.4.4. Pozadinska vrata (engl. Backdoor).....	96
7.4.5. Špijunski programi i oglašavački softver (engl. Spyware / Adware) .....	96
7.4.6. Obmana (engl. Hoax) .....	97
7.4.7. Socijalni inženjering i phishing.....	97
7.4.8. SMS prijevare i drugi oblici prijevara .....	98
7.5. Načini zaštite od zlonamjernog softvera.....	99
7.6. Sigurnost i društvene mreže.....	100
7.7. Botnet mreže .....	100
7.8. Lažne vijesti i neistinite informacije na webu .....	101
8. LITERATURA.....	102
8.1. Knjige, časopisi i online izvori.....	102
8.2. Popis slika .....	104
8.3. Popis tablica .....	105

# 1. TEMELJNI POJMOVI I INFORMACIJSKO DRUŠTVO

Studenti Veleučilišta u Požegi kroz dosadašnje školovanje upoznati su s osnovnim informatičkim i tehnološkim pojmovima kao i činjenicom da informatička tehnologija ima izuzetno veliku važnost u modernom poslovanju. Isto tako, postoje i mnoga znanja i vještine koje tijekom dosadašnjeg obrazovanja nisu imali prilike usvojiti.

Informatičko znanje, kojim je potrebno ovladati kako bismo bili konkurentni na burzi znanja, znatno je drugačije nego je to bio slučaj prije samo nekoliko godina. Potreba za aktivnim informatičkim znanjima stvara nova radna mjesta koja prije nisu postojala, ali isto se tako i gase neka trenutno tražena radna mjesta. Teško je očekivati veliku potrebu za radnim mjestima kao što su klasični trgovci pa čak i vozači. Informatizacija preuzima njihovu ulogu ili smanjuje potrebu za navedenim radnim mjestima u tolikoj mjeri da mladi stručnjaci moraju razmišljati koji će poslovi biti traženi u budućnosti. Prema tome, ovdje se ne govori samo o informatičkim i tehnološkim poslovima (kao na primjer o programerima, sistemskim inženjerima, administratorima baza podataka, analitičarima ili stručnjacima za informatičku sigurnost) nego i o transformaciji trenutnih poslova uslijed informatičke i komunikacijske tehnologije (u daljnjem tekstu IKT). Poduzeća imaju sve veću potrebu zaposliti osobe koje imaju multidisciplinarna znanja te u isto vrijeme razumiju važnost društvenih mreža, znaju ostvariti poslovnu komunikaciju na digitalnim platformama te pronaći dobavljače i kupce iz cijelog svijeta. Pritom je potrebno ne samo poznavati poželjne norme ponašanja u *online* zajednici nego i razumjeti načine razmjene podataka, načine provedbe elektroničkih plaćanja i imati znanja kako iskoristiti navedena znanja za poslovne odnose. Čak i poznavanje svih navedenih načina te tehnologija nije dovoljno ukoliko ne postoji dovoljno dobro poznavanje računalne sigurnosti, koja je preduvjet za bilo kakvu poslovnu aktivnost u današnje vrijeme. Naravno, osnovna poznavanja rada na računalu, kao što su MS Word, Excel i PowerPoint, više se niti ne navode u životopisu jer je to znanje koje se očekuje od bilo kojeg novog djelatnika.

Kako bi budući mladi stručnjaci iz područja računovodstva i trgovine imali uvid u navedene aspekte poslovne informatike, izrađeni su ovi nastavni materijali. U njima će biti ukratko navedeno što je potrebno poznavati kako bi se nesmetano mogli baviti osnovnim poslom: trgovinom ili računovodstvom.

## 1.1. Uvod u razvoj informatičke tehnologije

Što nas čeka u budućnosti, teško je predvidjeti. Zbog toga je potrebno shvatiti osnovne aspekte informacijske tehnologije, znati prepoznati njezin utjecaj na čovječanstvo te znati prepoznati osnovne trendove kretanja pokretane informatičkom, a prije svega komunikacijskom tehnologijom. Da je to zaista tako, najbolje ilustriraju izjave poput ovih:

- „640 KB memorije trebalo bi biti dovoljno za svakoga“ – izjava direktora Microsofta g. Billa Gatesa 1981. godine
- „Ne postoji nikakva potreba da pojedinac ima računalo“ – izjava predsjednika Digital Equipment Corporation 1977. godine
- „Na svijetu ne postoji potreba za više od 5 računala“ – izjava predsjednika IBM-a Thomasa Watsona 1943. godine

Kao što je vidljivo iz gore navedenih izjava, nije jednostavno predvidjeti u kojem će se smjeru kretati razvoj informatike, a stručnjaci i znanstvenici mnogo su puta napravili lošu procjenu. Prema nekim mišljenjima iz 1970-ih, već je nakon 2000. godine umjetna inteligencija trebala upravljati većinom strojeva, a svako je kućanstvo trebalo imati vlastitog robota pomoćnika. Naravno, to se nije dogodilo i teško je procijeniti što će biti za 20 ili 30 godina. Ono što svakako možemo očekivati jest masovno umrežavanje „pametnih“ uređaja te, općenito, njihova minijaturizacija.

Sukladno Strategiji e-Hrvatske (2015), Informacijska i komunikacijska tehnologija (engl. Information and Communications Technology, IKT) danas ima vodeću ulogu u transformaciji načina života građana, a time i društva u cjelini. Pritom, IKT kao opći pojam obuhvaća različite vrste informacijskih i komunikacijskih tehnologija koje omogućavaju stvaranje, pohranu, obradu i razmjenu informacija. IKT je temeljna tehnologija informacijskog društva, kao i društva znanja, koje sustavno promovira i postupno grade Europska unija i ostali svijet, s krajnjim ciljem jačanja njegove uloge u svakodnevnom životu.

Zapravo, možemo reći da IKT podrazumijeva uporabu programske i računalne strukture pri prikupljanju, obradi te prijenosu podataka i informacija. Odnosi se i na uporabu računala pri oblikovanju, obradi, pohrani te upravljanju podacima. IKT je najprodornija i sveprisutna tehnologija današnjice te prožima većinu poslovnih, upravnih i mnogih drugih aktivnosti suvremenog društva i svakodnevnog života pojedinca (Stjepanek, Tomić, 2014).

## 1.2. Digitalno / informacijsko društvo

**Društvo utemeljeno na znanju** jest ono u kojem država ima visoku transparentnost u poslovanju i pokazuje vitalne statistike o gospodarstvu u cjelini, njegov plan za budućnost te društvene i ekonomske pokazatelje na takav način da im može jednostavno pristupiti svaki član društva. Društvo utemeljeno na znanju zasniva se na industrijama koje se temelje na znanju, a koje su usko povezane s drugim poduzećima za pružanje usluga lokalnoj zajednici kao i međunarodnom tržištu (e.Oman, 2017).

Pojedinci u društvu utemeljenom na znanju imaju relevantne i aktualne informacije te ih koriste kako bi pomoću vlastitih potencijalnih prednosti pomogli u promjeni cijelog društva nabolje.

Općenito, informacijska i komunikacijska tehnologija omogućava informacijsko-tehnološku revoluciju, povećava efikasnost, poboljšava proizvodnju, obnavlja ekonomsku raznolikost te povećava raznolikost dostupnih poslova temeljenih na novim tehnologijama i društvu utemeljenom na znanju.

**Digitalno društvo** jest moderno, progresivno društvo koje je stvoreno kao rezultat prilagodbe i integracije informatičkih i telekomunikacijskih tehnologija kod kuće, na poslu, u obrazovanju te u slobodno vrijeme (e.Oman, 2017).

Nekoliko važnih informacija vezanih uz digitalno i informacijsko društvo:

- Informacijsko je društvo kao pojam uvedeno početkom 1990. godine kao odgovor Europske unije na revoluciju u društvu potaknutu ubrzanom razvojem IKT tehnologije.
- Prvi strateški dokument o informacijskom društvu „Put Europe u informacijsko društvo“ predstavljen je 1994. godine i u njemu su predložene mjere za stvaranje standarda i okvira za informacijsko društvo.
- U Lisabonu je 2000. godine pokrenuta inicijativa eEurope za razdoblje do 2005. godine kojom se građanima nastojalo omogućiti kvalitetnije, brže i transparentnije usluge (primjerice elektroničko zdravstvo, elektroničko učenje i elektroničke vladine usluge).
- Za razdoblje od 2005. do 2010. godine donesena je strategija i2010 koja je za cilj imala potaknuti razvoj i korištenje digitalnih tehnologija u svakodnevnom životu, s posebnim naglaskom na uvođenje širokopojasnog interneta.
- **Digitalna agenda za Europu** jedna je od sedam tematskih inicijativa stvorenih unutar strategije Europa 2020. i definira ulogu IKT tehnologija u dostizanju ciljeva zacrtanih u strategiji Europa 2020.
- Ukratk, naziv „digitalna ekonomija“ jest ekonomija temeljena na elektroničkim dobrima i uslugama koje su nastale posredstvom elektroničkog poslovanja. Dakle, poslovanja između poslovnih partnera (ili kupaca i prodavača; proizvođača i konzumenta usluge/proizvoda) pomoću transakcija napravljenih putem interneta i web tehnologija.

Sukladno Callonu i Rabehariosa (2003), **informacijsko društvo** jest društvo koje je utemeljeno na znanju, koje stvara i koristi znanje za prosperitet i dobrobit svojih članova. **Digitalna ekonomija** definirana je kao nov dizajn i način korištenja informacijske i komunikacijske tehnologije kako bi se pomoglo u transformaciji života pojedinaca, društva i načina poslovanja.



**Primjeri evolucije društva utemeljene na informatičkoj tehnologiji, teme za komentiranje:**

- zbog interneta je moguće poslovanje iz svakog dijela svijeta (globalno selo)
- Youtube – danas svatko može postati slavan
- 50 milijardi uređaja bit će spojeno na internet do 2020. (7 uređaja po svakom stanovniku planete)
- internet se s računala prebacuje na prijenosne uređaje i pametne telefone... što dalje?
- identificiranje svih objekata na svijetu, „čipiranje“ životinja, sutra možda i ljudi?
- proširena stvarnost, virtualna realnost i virtualni svjetovi
- virtualna dobra i online usluge;
- pametni mobiteli, satovi, pametna vozila, pametni lijekovi, pametne kuće, itd.
- 3D štampači koji omogućuju izradu bilo čega (pa čak i „štampanja“ vozila, kuće ili oružja)
- znanstvenici imaju mogućnost istraživanja problema koji su prije samo nekoliko godina bili nezamislivi
- umreženo društvo omogućuje izvrsne mogućnosti, no često predstavlja i veliku kočnicu jer je od njega skoro nemoguće pobjeći
- **sigurnost postaje važnija nego ikad do sada**

Činjenice vezane uz poslovanje na internetu, sukladno Hosting Facts (2016):

- krajem 2016. godine postoji 3.6 milijardi korisnika interneta, što je više od 40 % svjetske populacije
- Azija kao kontinent ima najveći broj internetskih korisnika, skoro 50 %
- u Kini je broj korisnika interneta dva i pol puta veći nego broj korisnika u Sjedinjenim Američkim Državama. Prema internetskoj stranici [www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com) broj korisnika u Kini jest 731 milijun ili 52 % populacije, dok je u SAD-u broj korisnika 286 milijuna ili 88% populacije.
- 3.5 milijardi Google pretraga napravi se svakoga dana
- u 2017. godini bit će ostvarena veća količina internetskog prometa nego svih prethodnih godina zajedno
- WiFi i mobilni internet generiraju 70-ak posto ukupnog interneta, dakle dostupnost interneta jest svugdje
- trenutno postoji više od 123 milijuna registriranih .com domena;
- trenutno postoji oko 1 milijarda web mjesta (web site) na internetu;
- procjena je da oko 44 % internetskog prometa čine ljudi, a 56 % čine programi, *botovi*, *spameri* i razni drugi uređaji
- sve je veća količina internetskog prometa koji generiraju tzv. pametni uređaji (pogledaj temu IoT)

**1.2.1. Digitalna ekonomija**

- U predsjedničkoj kampanji američki predsjednik Obama jasno je izjavio kako suvremena i moderna tehnologija u suradnji sa snažnom telekomunikacijskom infrastrukturom čine osnovu za revitalizaciju nakon ekonomske krize. To uključuje radikalni (drugačiji, snažan) pristup u primjeni suvremenih tehnologija kao što su bežični internet i mobilna Okomunikacija.
- Francuska je predstavila France Numerique (2012), plan utemeljen na telekomunikacijskom i informacijskom sektoru kako bi se povećala konkurentnost zemlje i povećao BDP.
- Poruka je jasna: **digitalna je ekonomija najdinamičniji sektor u svijetu i kao takva je izuzetno važna za uspostavu gospodarskog rasta i prosperiteta.**

**1.2. Virtualna dobra**

U prošlih 10 godina „virtualna dobra“ postala su jedna od najvažnijih kategorija potrošnje u *online* okolini, odmah uz potrošnju klasičnih fizičkih dobara kao što su predmeti kupljeni putem Amazona ili E-baya te digitalnih dobara kao što su preuzimanje i kupovina glazbe u elektroničkom obliku (Hamari, J., Keronen, L., 2016). Virtualna dobra jesu nematerijalni objekti, odnosno digitalni novac namijenjen za potrošnju i korištenje u online zajednicama, prije svega u *online* igrama.

Digitalna dobra proširena su kategorija virtualnih dobara, a uključuju: knjige u digitalnom obliku, glazbu, filmove, *webinare*, *video tutoriale*, internetski radio, IPTV, digitalne pretplate, *online*

oglasne, internetske kupone, digitalne karte, softver, mobilne aplikacije, *online* igre, *blog* postove, *web* grafike, predloške za *web* stranice i slično.

Veoma važna pitanja u cijelom konceptu digitalnih i virtualnih dobara predstavljaju tzv. prava korištenja, odnosno legalnost sadržaja te njihova mogućnost kupovine i posjedovanja.

Digitalna prisutnost i interakcija omogućuju ostvarenje maloprodaje od 2.2 trilijuna dolara u 2015. To znači da je oko 64 % svih kupoprodaja na neki način uvjetovano internetom (Digital goods, 2016).

Virtualna dobra jesu objekti koji postoje samo u digitalnom obliku, a za razliku od drugih digitalnih proizvoda (glazba, filmovi ili knjige), nemaju nikakvu vrijednost izvan virtualne okoline (Hosting Facts, 2016). To znači da virtualna dobra postoje samo u *online* virtualnom svijetu i to specifično u video igrama, gdje se kupovina ili posjedovanje nekog virtualnog dobra cijeni od strane drugih igrača zahvaljujući statusu i dobrobitima koje proizlaze iz njihovog posjedovanja. Sve veći broj online igara i virtualnih svjetova financira se kupoprodajom virtualnih dobara, a kupoprodaja tih dobara postaje globalni posao (biznis) u kojem se događaju transakcije vrijedne stotine milijuna dolara.

Prve kupoprodaje u igrama nalikovale su e-Bayu: korisnik kupi virtualni predmet od drugog korisnika (igrača), nakon čega se kupac i prodavač susretnu u *online* svijetu na jednom mjestu te razmijene dobra (predmete). Proizvođači igara nisu bili zadovoljni što korisnici međusobno razmjenjuju virtualna dobra, sve dok nisu i sami našli načine kako organizirati sigurne online burze predmeta u kojima i proizvođači igara zarađuju.

Primjeri:

- kupovina zlatnika, kristala, raznih „rankova“ i dodataka koji se mogu koristiti samo unutar navedene igre
- najskuplji „avatar“, odnosno korisnički račun u igri World of Warcraft 2007. godine, prodan je za 9 500 dolara

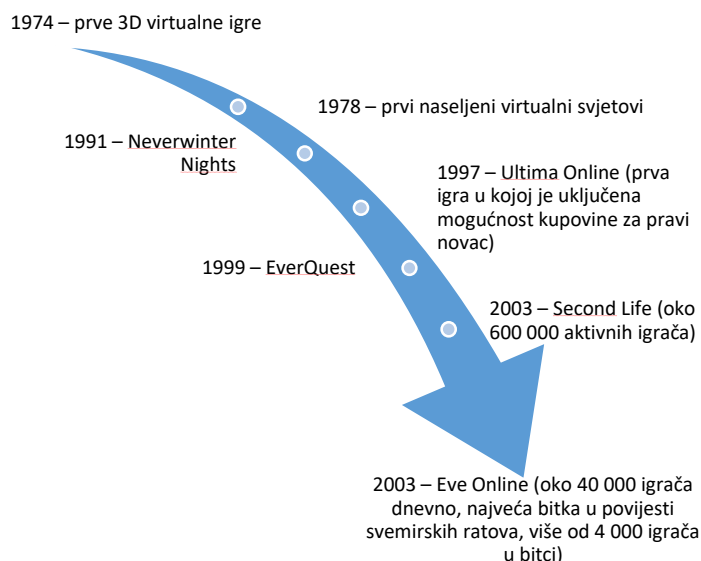
### 1.3. Virtualni svjetovi

Virtualni svjetovi izvrstan su primjer utjelovljenja onoga što omogućuje digitalna tehnologija: nepostojeća mjesta koja ljudi mogu posjetiti, kretati se u nepostojećim prostorima te komunicirati s postojećim (realnim) i nepostojećim (umjetnim) osobama tzv. *botovima*.

Sama ideja virtualnih svjetova postojala je znatno prije računalne tehnologije i računala (npr. u knjigama – Tolkien). Poslovni model većine *online* igara jest omogućiti korisnicima besplatnu igru, no isto tako omogućiti i kupovinu virtualnih predmeta i mogućnosti (npr. izgled *avata*ra, brže napredovanje u igri i slično). Kupovina se odvija takozvanim mikrotransakcijama u kojima se za male iznose novca (nekoliko kuna ili dolara) obavlja kupnja i nadogradnja. Ovakav poslovni model omogućuje proizvođačima igara vrlo visoku zaradu obzirom kako se radi o velikom broju malih transakcija. Npr. samo u Aziji, u kojoj je najveći broj online igrača, na takav način zaradi se oko 6 milijardi dolara godišnje.

Drugi poslovni model jest tzv. freemium model. Ideja modela zasniva se na tome da je igra besplatna za igranje, no dodatne (tzv. premium) funkcije plaćaju se. Na taj način postiže se velik broj online igrača (jer je igra besplatna) i zbog toga je zanimljivija onim igračima koji kupuju dodatne sadržaje (razlikuju se od gomile).

Neki znanstvenici smatraju kako ekonomija trgovinom virtualnim dobrima predstavlja idealan scenarij za istraživanje ponašanja pojedinca u grupi (Mohammadi, 2014). Ustanovljeno je da se igrači u online virtualnim svjetovima često vode istim ekonomskim pokretačima kao i ljudi u „realnom svijetu“. Stoga analiza uzročno-posljedičnih veza koje se stvaraju i događaju online predstavlja vrlo dobru osnovu za istraživanje ekonomije u realnim uvjetima. Na tim je temeljima moguće istraživati što se događa uslijed promjene cijena određenih proizvoda ili vrsta proizvoda, promjenom poreza, individualnom percepcijom odnosa što je dobro ili zlo te što je fer ili nefer odnos.



Slika 1. Razvoj virtualnih svjetova

izvor: autor

**Primjer: Računalna igra Second Life**

- Second Life jest virtualni svijet koji je razvio Linden Lab. S više od 20 milijuna redovitih korisnika i mnogo više ljudi koji samo povremeno zaigraju, Second Life postao je jedan od najvećih internetskih servisa na svijetu.
- Postoje dva tipa korisničkog računa: prvi je osnovni koji ne zahtijeva novčanu naknadu, dok je drugi „premium“ koji se plaća pri otvaranju i zahtijeva mjesečnu pretplatu.
- Sociolozi prigovaraju ovoj igri isto kao i ostalim igrama sa sličnim principom, npr. igri World of Warcraft. Njihovi su glavni argumenti otuđenje igrača, njihova pretjerana orijentacija na virtualnu stvarnost i zanemarivanje stvarnog života te ljudi koji ih okružuju.
- Međutim, plaćanje korisničkih računa i „otuđenje“ nije ono zbog čega se najčešće proziva Linden Lab. Činjenica da se L\$ mogu zamijeniti za USD po posebnom tečaju (1 USD je 250 L\$) koji diktira sam Linden Lab Inc. jest ono što je za mnoge prijestup preko granice virtualnog druženja. Postoje deseci slučajeva u kojima su se ljudi obogatili prodajući virtualna zemljišta, automobile, filmove ili odjeću.
- U posljednjih 10 godina otvoreno je 36 milijuna korisničkih računa.
- Igrači su proveli u virtualnom svijetu oko 218 000 godina.
- Više od 3.6 milijarde \$ potrošeno je u virtualnim svjetovima (za kupnju virtualnih dobara).
- 2.1 milijuna stvorenih virtualnih dobara jest za prodaju (najviše su tražene ženske „frizure“ za *avatare*).
- 1.2 milijuna transakcija obavlja se svaki dan (za virtualna dobra).
- Površina virtualnog svijeta iznosi oko 1 800 kvadratnih kilometara.

**1.4. Digitalna agenda za Europu**

Digitalna Agenda za Europu (DAE) sveobuhvatan je plan Europske komisije koji u glavnim crtama sadrži mjere za poticanje gospodarskog rasta te promiče socijalno uključivanje kroz stvaranje konkurentnije i digitalno modernije Europe.

**Zanimljive činjenice o EU-u, sukladno Europskoj komisiji (2014):**

- Internetsko gospodarstvo stvara pet radnih mjesta za svaka dva izgubljena „offline“ radna mjesta.
- Digitalno gospodarstvo EU-a raste za 12 % svake godine te je sada veće od belgijskoga nacionalnoga gospodarstva.
- U EU-u je broj pretplata na mobilnu telefonsku mrežu veći od broja stanovnika.
- U Europi je 7 milijuna radnih mjesta u sektoru informacijske i komunikacijske tehnologije.

- Zamjenom papirnatih računa e-računima u cijelom EU-u moglo bi se uštedjeti otprilike 240 milijardi EUR-a u razdoblju od šest godina.
- Osnovne vještine programiranja bit će potrebne i za mnoge poslove u bliskoj budućnosti. Više od 90 % zanimanja u današnje vrijeme zahtijeva određeno znanje u području IKT-a.
- Ako Europa ne poduzme nešto na europskoj i nacionalnoj razini, do 2020. suočit će se s manjkom od 900 000 IKT stručnjaka.
- Digitalno istraživanje i inovacije bit će pokretač budućeg europskog blagostanja i kvalitete života. Sektor IKT-a u cjelini čini gotovo 5 % gospodarstva EU-a i odgovoran je za 25 % svih izdataka poduzeća, a ulaganja u IKT čine 50 % cjelokupnog rasta europske produktivnosti.
- Procjenjuje se da polovina rasta produktivnosti dolazi od ulaganja u informacijsku i komunikacijsku tehnologiju.

**U svibnju 2010. godine usvojena je Digitalna agenda za Europu**, kao strateška inicijativa na području IKT-a i elektroničkih komunikacija koja strateški pozicionira razvoj brzog i super brzog pristupa internetu. Hrvatskoj su također dostupna sredstva za izgradnju širokopojasne infrastrukture. U strukturnim i kohezijskim EU fondovima u novom višegodišnjem proračunu (2014. – 2020.) IKT, a time i širokopojasna infrastruktura navedena je kao jedna od 7 tematskih cjelina za koje je predviđeno financiranje. One će biti integrirane unutar Operativnih programa koji su temelj za povlačenje sredstava iz fondova EU-a.

#### 1.4.1. Osnovne tematske cjeline DAE

**A. Snažno digitalno tržište:** osnovna je ideja smanjiti prepreke koje otežavaju međunarodnu trgovinu ostvarenu putem elektroničkog trgovanja. Pritom se poseban naglasak stavlja na smanjenje trenutnih zakonskih barijera te donošenje zajedničkih zakona koji bi bili primjenjivi u cijeloj Europskoj uniji.

**B. Interoperabilnost i standardi:** na internetu postoji mnogo različitih uređaja i aplikacija koje moraju zajednički funkcionirati. Europa treba osigurati da svi novi tehnički uređaji, programi, podaci i informatičke usluge mogu ostvariti međusobnu suradnju, tj. da mogu međusobno nesmetano komunicirati.

**C. Povjerenje i sigurnost:** samo 12% korisnika interneta osjeća se sigurno prilikom online kupovine i online plaćanja. EU navodi niz praktičnih rješenja za zaštitu korisnika na internetu te koordinirani nadzor cjelokupnog web prostora.

**D. Brzi pristup internetu:** nove usluge, kao što su internetska televizija (IPTV) i videokonferencije, u HD rezoluciji zahtijevaju veliku protočnost podataka koja u većini slučajeva nije dostupna korisnicima. Plan EU-a jest ostvariti barem 30 Mbps brzinu prijenosa u barem 50 % kućanstava, a do 2020. godine ta brzina treba biti barem 100 Mbps.

**E. Istraživanje i inovacije:** kroz EU fondove potrebno je omogućiti financiranje istraživanja i razvoj novih tehnologija kako bi se nove ideje brzo implementirale u gotove proizvode.

**F. Povećanje informatičke pismenosti i vještina:** više od 50 % Europljana koristi internet svakoga dana, ali čak 30 % Europljana nikada ga nije koristilo. Obzirom kako se sve više dnevnih zadataka obavlja putem interneta, potrebno je dodatno povećati znanje građana.

**G. Dobrobiti za zajednicu (društvo) proizašle iz korištenja IKT-a:** EU se fokusira na korištenje informatičkih tehnologija s ciljem smanjenja potrošnje električne energije i pojednostavljenja svakodnevnog života pojedinca. Nadalje, cilj korištenja IKT-a jest omogućiti bržu i dostupniju zdravstvenu zaštitu te stvoriti mogućnost digitalizacije povijesnog naslijeđa kao i omogućiti dostupnost digitaliziranih podataka korisnicima.

#### 1.5. Internet stvari – IoT

IoT je mreža fizičkih objekata ili „stvari“ u koje su ugrađeni elektronika, senzori i softver te imaju mogućnost spajanja na mrežu. Navedena mreža omogućuje im prikupljanje i međusobnu razmjenu podataka (ITU, 2016).

Internet se sastoji od veza između različitih računala i uređaja. „Internet stvari“ predstavljaju ideju koja bi se mogla ostvariti u budućnosti, kada velik broj različitih uređaja (senzora) bude spojen u računalnu mrežu i bude u mogućnosti dostavljati podatke na zajedničku lokaciju, gdje se ti podaci obrađuju i koriste za različite namjene.

Do 2020. godine planirano je da na internet bude spojeno oko 50 milijardi uređaja, oko 7 po jednom stanovniku zemlje (Evans, 2011). Takav bi pristup omogućio precizno, trenutno i sveobuhvatno mjerenje svega što nas okružuje (svih aspekata života) te na taj način stvorio potpuno nove primjene modernih tehnologija (ne samo računala).

„Internet stvari“ jesu scenarij u kojem razni objekti, životinje ili ljudi imaju jedinstveni identifikator i mogućnost prijenosa podataka putem mreže bez potrebe za ljudskom interakcijom. IoT omogućuje nove funkcionalnosti kao što su udaljeno praćenje stanja srčanog implantata kod pacijenta, praćenje životinja ili npr. automobila koji sami alarmiraju vlasnika, servis ili policiju o važnim informacijama i kada korisnik nije u blizini vozila. Temelji se na ideji da svaki uređaj ima vlastitu adresu (IP adresa) na internetu kao i komunikacijski modul (npr. WiFi) za prijenos podataka na veće udaljenosti.

Primjer: jedna krava godišnje generira oko 200 MB internetskog prometa ako želimo pratiti njezine važnije parametre (zanimljive za uzgoj).

Neke od promjena vezanih uz financijske usluge koje možemo očekivati jesu (Simon N., et al., 2015; Capgemini, 2015):

- Sklapanje police osiguranja za vozila na temelju informacija o vozačkim navikama korisnika. Uređaji za praćenje telemetrije vozila ionako sakupljaju podatke o radu motora, servisnim intervalima te drugim podacima potrebnim za održavanje vozila, a očekuje se njihovo proširenje funkcionalnostima koje omogućuju senzori i kamere za detekciju nesigurne i brze vožnje te nepoštivanje prometnih propisa. Na taj bi način potencijalni kupac osiguranja platio manje ukoliko vozi u skladu s pravilima, staloženo i mirno.
- Koncept upravljanja zadovoljstvom klijenata (engl. Customer Relationship Management, CRM) bit će potrebno znatno promijeniti obzirom kako će klijentski ugovori / police biti vezani specifično uz klijenta, a pozivni centri morat će imati uvid u povijesne podatke o korisniku kako bi mu mogli dati odgovor na pitanje na temelju čega su predloženi uvjeti tih poslovnih dokumenata. Djelatnici financijskih institucija morat će biti educirani kako bi navedene podatke znali protumačiti i prezentirati klijentu.
- Kvalitetno upravljanje identitetom izuzetno je važno u IoT konceptu. Obzirom kako se radi o velikom broju potencijalno jednostavnih i jeftinih mrežnih uređaja, a koji su vlasništvo jedne ili više osoba, postoji potreba za novim protokolima komunikacije i načinima za utvrđivanje koji su podaci od kojih osoba.
- Primjena uz moderne oblike plaćanja obzirom kako je za očekivati da se elektroničke novčane transakcije u današnje vrijeme obrađuju u tzv. realnom vremenu (engl. realtime), što bi za korisnika trebalo predstavljati trenutnu obradu. Upravo koncept IoT kroz svoju tehnološku infrastrukturu omogućuje primjenu novih tehnologija plaćanja koje uključuju i anonimnost, poput BitCoina.

Neke od inovativnih mogućnosti koje nudi koncept „internet stvari“ (GSM Association, 2014; Varmesan, O., Friess, P., & Guillemin, P., 2013):

- Internet energetike: IoE (engl. Internet of Energy) sustavi koji nude inovativne koncepte za distribuciju i pohranu energije, praćenje stanja energetske mrežne infrastrukture te optimiziranje prijenosa energije na mjesto gdje je to i kada potrebno.
- Inteligentni gradovi: do 2020. godine očekuje se razvoj tehnologije koja omogućuje potpunu optimizaciju gradskih funkcija putem IoT tehnologije. Obzirom kako u urbanim dijelovima živi više od 60 % ukupne svjetske populacije, očekuje se značajno povećanje kvalitete života uslijed tehnologije koja omogućuje inteligentno upravljanje prometom, povećanu razinu sigurnosti, olakšan pristup zdravstvenim uslugama te optimizaciju potrošnje energije.
- Inteligentni domovi, zgrade i infrastruktura: sustavi koji omogućuju ekonomično življenje te iznimno povećanje razine efikasnosti potrošnje energije. Uz stalno aktivne senzore i procesnu logiku, znatno je povećana i razina osobne sigurnosti u navedenim prostorima.



- Inteligentna proizvodnja: optimizirano upravljanje sustavima za proizvodnju na način da se optimalno iskoristi protok usluga i materijala (engl. Supply Chain Management) te da se proizvodni resursi poduzeća, osim strogo namjenske proizvodnje, mogu iskoristiti i kao usluga drugim poduzećima.
- Inteligentno zdravlje: sustavi za ranu detekciju potencijalnih ugroza pojedinca ostvarenih uz pomoć naprava za nošenje (pametnih narukvica, raznih detektora i slično), pomoć u primjeni lijekova.
- Praćenje sljedivosti hrane i vode: iako sustavi za praćenje lanca nabave hrane i vode već postoje, IoT nudi automatizaciju navedenih procesa te omogućuje kupcu detaljni izvještaj o hrani: tko je proizvođač, vrsta hrane, rokovi trajanja, načini distribucije i slično. Na taj način kupac ima znatno kvalitetniji uvid u kronologiju kretanja namirnice koju konzumira.
- Republika Hrvatska priključila se trendu razvoja pametnih gradova poput New Yorka i Londona instaliranjem prve pametne govornice u Zadru, koja će građanima i sve brojnijim turistima služiti kao izvor svih potrebnih lokalnih informacija, a dostupan im je i niz inovativnih ICT usluga nove generacije. Govornice omogućuju besplatan pristup Wi-Fi mreži, a na njima će građani i turisti moći kupiti parkirališne karte te karte za međugradski prijevoz. Postavljene govornice omogućuju niz javno dostupnih usluga koje su potrebne za suvremeni život građana i posjetitelja Zadra, a sve sa ciljem da grad Zadar postane „smart city“ (Lider, 2017).

### **Internet stvari – zaključci**

Primjena koncepta „internet stvari“ predstavlja izuzetno dobru podlogu za razvoj novih i unaprijeđenih usluga te stvaranja nove vrijednosti iz već dostupne tehnologije (Deloitte University Press, 2015). Uvođenje mogućnosti mrežnog spajanja u sve senzore, uređaje i računala pa čak i tzv. pametnu odjeću postalo je dovoljno jednostavno da u sljedećih nekoliko godina jednostavno neće biti dovoljno dobrih razloga za izostavljanje mrežne komunikacije za većinu dostupnih elektroničkih uređaja. Čak i oni uređaji koji zapravo ne stvaraju mnogo dobrobiti koje proizlaze iz mrežnog spoja bit će spojeni na mrežu ako ni zbog čega drugoga – onda zbog marketinških razloga.

Masovno umrežavanje uređaja otvara potpuno nove probleme u razvoju IoT tehnologije, a veliko povećanje količine prenesenih podataka stvara dodatan stres na trenutnu mrežnu infrastrukturu. Sigurnost je trenutno problem o kojemu malo koji proizvođač IoT uređaja vodi brigu jer je broj neautoriziranih upada i broj dostupnih IoT uređaja još uvijek nedovoljno velik za ozbiljnije narušavanje sigurnosti korisnika. To će se uskoro promijeniti i moguće je da će upravo sigurnost postati glavna kočnica razvoja IoT tehnologije.

Povećanje količine podataka koja je generirana različitim sensorima i uređajima iznimno je zanimljiva poslovnim subjektima i pojedincima koji imaju ideju kako navedene podatke iskoristiti. Očekivani financijski učinci od primjene koncepta „internet stvari“ izuzetno su visoko procijenjeni, a znatan dio tih učinaka očekuje se zbog inovativnih usluga koje će financijske institucije plasirati svojim korisnicima. Zbog toga se predviđa i temeljita promjena dostupnih financijskih usluga te općenito načina na koji financijske institucije obavljaju svoje poslovanje.

Kao što je vidljivo iz navedenog, IoT već na ovoj razini tehnološkog napretka predstavlja osnovu za promjenu mnogih poslovnih i socijalnih procesa te stvara preduvjete za umrežavanje velikog broja tehničkih uređaja u mrežu. Poduzeća koja su predvodnici razvoja mrežne tehnologije, kao što je to Cisco, već govore i o tzv. IoE (engl. Internet of Everything) frazi koja je korak dalje u nadogradnji IoT mreže. Takva mreža trebala bi ispraviti sve nedostatke uočene od strane IoT zajednice u sljedećih 10-ak godina.

## 1.6. Crowdsourcing

Crowdsourcing je proces dobivanja/stvaranja potrebne usluge, ideje ili sadržaja na način da se veliki broj ljudi (grupa ljudi) motivira za (uglavnom) besplatnu pomoć u izradi tih usluga, ideja ili sadržaja.

Crowdsourcing je posao koji uobičajeno odrađuju djelatnici poduzeća, a povjerava ga se nedefiniranoj grupi ljudi (uglavnom izuzetno velikoj) kroz javni poziv na akciju.

Pojam crowdsourcing nastaje 2006. godine, a mogli bismo ga pojasniti kao proces u kojem se snaga mnoštva ljudi može iskoristiti za stvaranje nečega što je nekada bilo moguće samo nekolicini, uglavnom vrlo specijaliziranih i stručnih ljudi. On predstavlja proces stjecanja usluga ili informacija na način da se pružatelji usluga ili informacija nalaze u društvenoj zajednici, uglavnom među osobama koje su online.

Crowdsourcing je svoj procvat doživio zbog velikog broja *online* korisnika koji imaju znanje i želju pomoći u stvaranju novih usluga, ideja ili sadržaja. Ukoliko je navedeni proces dobro organiziran (npr. kroz web stranicu), pojedinci (volonteri) pomažu u izradi sadržaja koji je dio veće cjeline te na taj način omogućuje rad na projektima koji zbog svoje veličine nisu jednostavno ostvarivi.

Kroz povijest, teški praktični i intelektualni zadaci te problemi zahtijevali su intenzivan angažman malih grupa ljudi, prije svega izvrsnih stručnjaka. Međutim, mogućnosti koje proizlaze iz spajanja stotina milijuna ljudi putem interneta omogućuju drugačiji pristup: prezentiranje problema kao otvoren poziv svim zainteresiranima u tzv. *online svijetu*. Potencijalno zainteresirane osobe svojevrijedno će pokušati naći rješenje za prezentirani problem.

Zanimljivi primjeri (We Think, 2016):

- Wikipedija: velik broj online korisnika izrađuje članke i recenzije članaka, a cijela se ideja Wikipedije temelji na korisnicima;
- My Starbucks Idea: način prikupljanja zanimljivih ideja o poboljšanju poslovanja poduzeća Starbucks Caffe.
- Mapillary: interaktivna karta svijeta s fotografijama koje ljudi mogu postaviti i povezati s određenim mjestom.

Razvoj Crowdsourcinga u pogledu informatike:

- 1992. prve verzije operativnog sustava Linuxa: razvoj cjelokupnog softvera temelji se na OpenSource zajednici, odnosno sav je programski *kod* javan i svatko s programerskim znanjima može sudjelovati u razvoju operativnog sustava. Kao takav se održao sve do danas i predstavlja vrlo važan softverski proizvod. Tijekom proteklih dviju godina više je od 2 000 novih programera pristupilo razvoju Linuxa.
- 1997. SETI@Home je prvi sustav koji omogućuje svakom zainteresiranom korisniku uključiti se u analizu podataka dobivenih od radio-teleskopa, a s ciljem utvrđivanja postojanja vanzemaljaca. Korisnik instalira na svoje računalo tzv. *screen saver* i, kada ne radi na računalu, ono samostalno preuzima podatke i radi na njima analizu te traži informacije koje bi mogle upućivati na postojanje vanzemaljskog oblika života.
- 2001. Wikipedija.
- 2009. KickStarter.

Sukladno Chatfield, T. (2011), cjelokupna *crowdsourcing* shema ima nekoliko vrlo izraženih problema koje treba riješiti. Prije svega, potrebni su veliko iskustvo i količina vremena za postavljanje cjelokupne infrastrukture za *crowdsourcing*. Npr. angažman oko organizacije prikupljanja podataka i ideja, kontrola kvalitete, vlasništva rezultata, borba protiv netočnih informacija i drugo.

Postoje mnogi crowdsourcing projekti koji za cilj imaju iskorištavanje resursa koji već postoje putem direktnog povezivanja tražitelja usluge/informacije s njegovim davateljem. Na taj način ostvaruje se deregulacija tržišta usluga i omogućuje većem broju osoba pružanje usluga koje se naplaćuju.

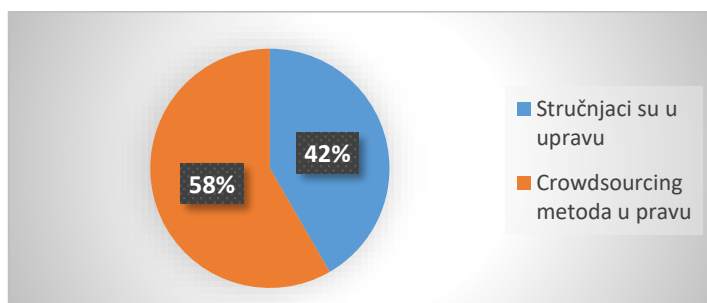
Neki primjeri jesu:

- Uber – moderna verzija taksi službe (aktualna tema u Hrvatskoj)
- AirBnB – dijeljenje smještaja

- Reflik, eLance, oDesk, 99designs – burza posla (freelance)

**Zanimljivosti vezane uz crowdsourcing:**

- Prva crowdsourcing kampanja dogodila se 1930-ih kada je Toyota zatražila ideje za logotip poduzeća. Dobili su više od 27 000 prijedloga.
- U igri „Tko želi biti milijunaš“ publika pogađa u oko 91 % slučajeva, a stručnjaci iz područja pitanja oko 61 %.
- Od svog otvaranja, poduzeće Starbucks dobilo je oko 216 000 ideja na web stranici <http://mystarbucksidea.force.com/> o tome kako unaprijediti poslovanje, tj. što kupci žele, od načina plaćanja, dostave, interijera prostora i slično.
- Izvršni direktor Applea objavio je informaciju kako je u 2014. godini registrirano više od 1.2 milijuna aplikacija za iOS te više od 9 milijuna programera.
- Samo u 2013. godini američka je vlada pomoću crowdsourcinga ostvarila 85 nagradnih igara kako bi pronašla kreativna rješenja za razne namjene.
- Postoje marketinške agencije koje koriste snagu internetske zajednice za razvoj ideja za marketinške kampanje i oglase (Doritos).
- Dobivanje informacija iz crowdsourcing modela često je veoma brzo i korisnik već u prvih nekoliko sati dobije kvalitetne odgovore ili rješenje za problem (ako se koristi alatima gdje ima velik broj korisnika).



**Slika 2.** Omjer točnosti stručnjaka i mase ljudi  
Izvor: Sabin, 2015.



## 1.7. Crowdfunding

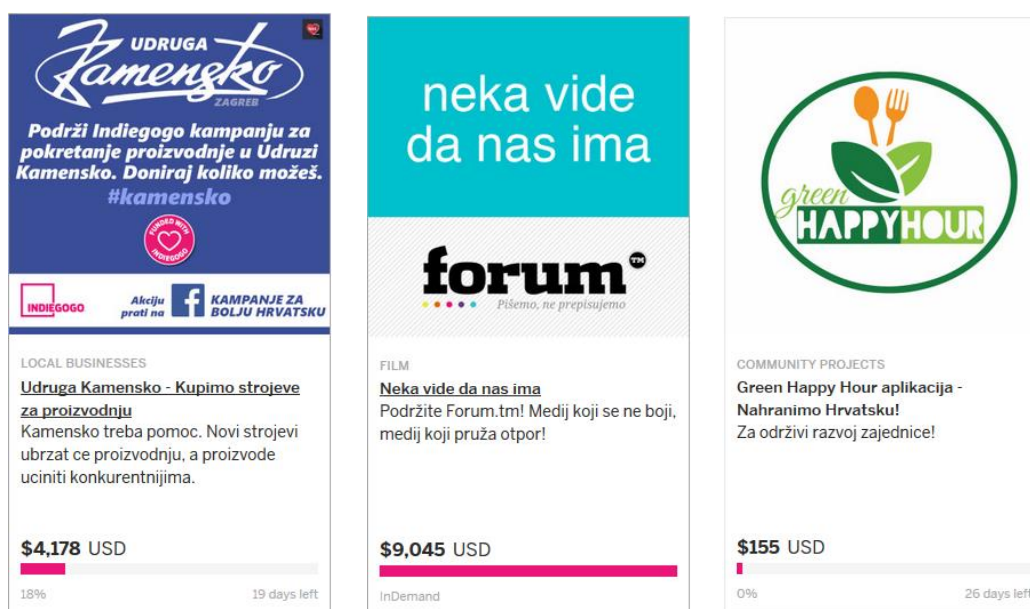
Crowdfunding je proces financiranja projekata ili ideja od strane velikog broja korisnika. Odvija se uglavnom *online*, a omogućuje dobrim poslovnim idejama sakupljanje dovoljne količine financijskih sredstava kako bi se mogao pokrenuti ili unaprijediti posao (Vrdelja A., 2016)

Crowdfunding se zasniva na ideji da će online korisnici na internetu prepoznati važnost neke ideje te kroz razne oblike donacija podržati njihov razvoj, odnosno unaprijediti kupiti i platiti proizvod koji još nije proizveden. Takav način omogućuje poduzetnicima dobro predstaviti svoje ideje (uglavnom kroz detaljne opise ideja ili proizvoda, pomoću video prezentacija) te na taj način zainteresirati potencijalne korisnike onoga što nude.

Ovakav oblik financiranja smanjuje potrebu za bankovnim kreditima i zaduživanjem, a posebno je zanimljiv jer banke uglavnom ne prepoznaju potencijale novih ideja i proizvoda (smatraju ih prevelikom rizikom).

Prvi primjeri crowdfunding web stranica (platformi) nastali su 2008. godine:

- kickstarter.com i indiegogo.com



Slika 3. Hrvatske crowdfunding kampanje  
Izvor: Indiegogo, 2017.

Prva primjena koncepta *crowdsourcinga* bila je u 18. stoljeću kada je Alexandar Pope, jedan od najpoznatijih predstavnika engleskog neoklasicizma prevodio Homerovu *Ilijadu* punih 5 godina. Obim troškova i sama količina posla bili su veliki pa je Pope na inovativan način zatražio financijsku pomoć. U financijskoj je pomoći sudjelovalo više od 700 ljudi, a autor im se odužio tako što je svakome dao svih 6 knjiga te napisao njihova imena unutar knjige (u zahvale).

**Danas postoje četiri osnovne metodologije/koncepta crowdsourcinga:**

**a) Posuđivanje novca:** osobe zainteresirane za provedbu ideje/projekta pomažu na način da novac jednostavno posude izvođaču. Nakon završenog projekta, koji se inače nikada ne bi ostvario bez novca, izvođač radova vraća novac koji je posudio. Većinu projekata iz ove domene čine društveno-odgovorni projekti poput financiranja proizvodnje lokalnih farmi, financiranje ruralnih područja i slično.

**b) Donacije:** novac se donira, a zauzvrat se liste donatora (ako oni to žele) javno objavljuju.

**c) Nagrade:** najčešće korišten model na internetu. Osobe financiraju projekt, a na kraju provedenog projekta kao nagradu dobivaju proizvod koji nastaje u projektu. Takav se oblik može nazvati i plaćanjem/kupovinom proizvoda prije nego je proizveden.

**d) Udio u vlasništvu:** financiranje se odvija na način da osoba koja financira kupuje udio vlasništva u poduzeću/projektu, poput javne ponude dionica na burzi.

#### **Interakcija na crowdsourcing platformama održava se ovako (Kučan, B., Hafner, H., 2014):**

- Poduzetnik otvara projekt u kojemu detaljno objašnjava koncept, ciljeve i dobiti predloženog proizvoda ili usluge.
- Odabire se realni prag novca koji bi se trebao sakupiti i postavlja se nivo nagrada.
- Najniži nivo najčešće počinje s iznosom do nekoliko dolara i podupirateljima se ne nudi nikakvu nagradu osim osobne zahvale kreatora projekta.
- Ovisno o ciljanom proizvodu projekta, postavljaju se razni nivoi u rangu od desetak pa do nekoliko tisuća dolara.
- Svaki od ovih nivoa može se ponuditi ograničenom broju podupiratelja. Ako se određeni limitirani nivo rasproda, ne može se više odabrati (kreatori projekta u ovom slučaju mogu otvoriti nove slične razine s manjim izmjenama).
- Podupiratelj projekta (engl. backer) kupnjom određenog nivoa garantira određeni financijski iznos.
- Ovisno o tipu projekta i crowdfunding platformi, novac će se u većini slučajeva naplatiti jedino ako je projekt uspio (ako je sakupljen minimalni traženi iznos).
- Kod određenog tipa projekta nije potrebno prijeći određeni limit da financijski uspije, no to je navedeno u opisu projekta.
- Dok traje kampanja prikupljanja novca, voditelj projekta osvježiti će stranice projekta novim detaljima vezanim uz izgradnju prototipa, financija ili slično.
- Kad projekt prikupi potreban iznos, kreatori projekta mogu dodati nove ciljeve (engl. stretch goals), najčešće nove nagrade ili funkcije proizvodu.
- Po završetku projekta, podupiratelji će biti informirani o realnim vremenskim rokovima u kojima mogu očekivati svoju nagradu.
- Prema pravilima crowdfunding platformi, vlasnici projekta obavezni su poštivati svoje obveze prema backerima.

#### **Zaključno**

U današnje vrijeme moguće je doći do novca za financiranje projekata ako je ideja dobra. Poduzetnik će teško dobiti kredit za pokretanje proizvodnje kod poslovnih banaka ako poduzeće (ili on sam) nema dovoljnu imovinu za garanciju. U banci se ne prihvaća dobra ideja kao garancija pa tako niti dobre ideje ne budu ostvarene. Upravo kroz Crowdfunding moguće je izbjeći skupe poduzetničke kredite te uz pomoć internetske zajednice prikupiti dovoljno novca (kao i kupaca) za proizvod koji je još u fazi prototipa.

U Hrvatskoj (a i EU-u) još ne postoji razvijen pravni okvir za ovaj način financiranja projekata, a očekuje se buduća regulacija.

U domaćim je crowdfunding kampanjama u 2016. godini prikupljeno 2.3 milijuna kuna, odnosno 13 milijuna kuna ukupno od početka do danas. Iako crowdfunding nije dovoljno prepoznat, ovaj oblik financiranja počinju koristiti i velike tvrtke za proširenje poslovanja (Crowdfunding u Hrvatskoj, 2016).

### **1.8. Elektronička javna uprava (e-Government)**

E-Government pojednostavljeno predstavlja tzv. elektroničku javnu upravu i pokriva sve aspekte digitalnog kontakta (interakcije) između uprave i njenih građanina. Uglavnom se koristi za opisivanje napretka vezanog uz načine na koje uprava pruža uslugu, informacije i mogućnosti za sudjelovanje građanina u upravljanju.

Možemo reći da elektronička javna uprava ili e-uprava predstavlja organizacijski oblik države koji integrira informacijsko-komunikacijske tehnologije i međudnose između države i građana, tvrtki, klijenata i javnih institucija primjenom IKT-a. Primarni je cilj e-uprave pružanje javnih usluga kroz inovativne komunikacijske kanale podržane IKT-om (Pejić Bach, M. et al., 2016).

Projekt e-Government pokrenuo je UN 2002. godine kako bi se građanima i državnim institucijama te participirajućim subjektima olakšala interakcija. Olakšati interakciju znači pokušati omogućiti svakom stanovniku svijeta jednostavniji život.

Strategija elektroničke uprave može se ukratko podijeliti na tri osnovna dijela (Pavlič, 2013):

- korištenje digitalne tehnologije za poboljšanje procesa same uprave
- poboljšanje kvalitete, kvantitete i jednostavnost komunikacije između građanina i uprave
- povećanje komunikacije između građanina na način koji je blagotvoran za cijelu zemlju

E-Government u svojoj se osnovi temelji na visokoj tehnologiji pa su uslijed toga i stvoreni preduvjeti za sljedeće:

- e-Government izravno utječe na održivi razvoj kroz korištenje IKT-a u sektoru javnih socijalnih i ekonomskih razvojnih programa
- provođenje projekta e-Government stavlja javni sektor u poziciju pokretača razvoja IKT infrastrukture
- javni servisi predstavljaju civilizacijsku tekovinu i njihovo stanje razvijenosti jasan je pokazatelj razvoja nekog društva
- neograničen pristup informacijama, kao i upute te kontakti ponuđeni građanima, skraćuju postupak i olakšavaju rad administraciji

Svrha e-uprave jest pružanje usluga krajnjim korisnicima – građanima i gospodarskim subjektima na način koji će osigurati pravodoban i jeftin pristup informacijama te povećanu razinu zadovoljstva u ostvarivanju prava i obaveza građana. Također treba reći da tijelima državnih institucija e-uprava može biti koristan izvor informacija o potrebama građana i gospodarstva i na taj način pridonijeti efikasnijoj organizaciji državnog aparata i usklađivanja nacionalnih politika s neposrednim potrebama informacijskog društva (Pejić Bach, M. et al., 2016).

### 1.8.1. Osnovni razlozi uvođenja e-Governmenta

#### Pojednostavljena administracija

- Kao što je informatizacija poslovnog ureda donijela mnoga unaprjeđenja i mogućnosti, tako i informatizacija usluga koje nudi javna uprava i država općenito mogu znatno olakšati život građana koji ih koriste. Suvremena tehnologija najveći naglasak stavlja upravo na digitalnu komunikaciju te brzinu razmjene informacija, stoga je jasno i kako e-Government inicijativa na tom polju ostvaruje najviše rezultata. Tehnologijom se korisnicima omogućuju trenutna informacija i korištenje važnih usluga: izdavanje raznih potvrda (prebivalište, rodni list, vjenčani list), ugovaranje (kupoprodajni ugovori digitalno se potpisuju potpisom koji jamči ispravnost potpisnika), prijave na fakultete i škole, pokretanje zahtjeva za izdavanje dokumenata (putovnica, osobna iskaznica, promjena podataka u dokumentima), bolnički podaci, prijave poreza, prijave i odjave radnika, itd. Pojednostavljena komunikacija treba imati ne samo servise za građanstvo nego i za pravne osobe (poduzeća).
- Obzirom kako bi sva tijela javne uprave trebala biti međusobno povezana te dostupna na jednom mjestu na webu (npr. ministarstva neće imati vlastite web stranice, već će one biti unutar jednog zajedničkog portala), usluge koje one pružaju bit će cjelovite i na jednom mjestu. Recimo, izdavanje građevinske dozvole trebalo bi biti pojednostavljeno na način da korisnik na jednom *online* mjestu napravi prijavu i pošalje dokumente, da ga sustav redovito obavještava o promjenama na tom predmetu te da konačno rješenje dobije u elektroničkom obliku bez potrebe za fizičkom posjetom tijelu javne uprave (županija, katastarski ured, grad, općina, gruntovnica, sud i slično).
- Imajući u vidu veliku količinu *online* dostupnih podataka, veliki problem predstavlja pitanje sigurnosti (Chatfield, 2011).

### Povećanje snage civilnog društva

- Omogućavanje pristupa određenim informacijama svim građanima neke zemlje stvara izvanredne uvjete za stvaranje novih usluga, kontrolu trenutnog stanja, pomoć javnim službama te direktnu demokraciju. Drugim riječima, omogućiti građanima da samostalno prijave kriminalnu radnju (ili na primjer neprimjereno odloženo smeće na cesti) stvara preduvjete za povećanje općeg zadovoljstva građana. Polazeći od ideje kako je osnovni razlog postojanja javne uprave i javnih službi neke zemlje zadovoljenje potreba njezinih građana, sada ta ista javna uprava ima mogućnost trenutno saznati što je građanima zaista važno.
- Objava informacija koje su od važnosti građanima omogućuje lakšu kontrolu rada službi i stvara mogućnost poduzetnicima da navedene informacije iskoriste i ugrade u vlastite proizvode te ponude tržištu. Na primjer, ako ZET (javni prijevoz u Zagrebu) dopusti pristup podacima o lokacijama svih tramvaja u realnom vremenu, moguće je napraviti mobilnu aplikaciju koja građanima smanjuje vrijeme čekanja. Iako je logično da takvu aplikaciju prvi napravi upravo ZET, mogućnosti kombinacije podataka iz različitih izvora te njihovo spajanje i iskorištavanje predstavljaju strahovit potencijal ne samo vlasnicima podataka (ZET) nego i drugima koji ih mogu i znaju iskoristiti.
- Smanjenje troškova samo je jedan aspekt koji je moguće iskoristiti pomoću suvremene tehnologije. Na primjer, svaki referendum u Hrvatskoj građane košta oko 47 milijuna kuna (Buljan, 2013). Kroz sustav glasovanja elektroničkim putem referendum bi se mogli organizirati često i po potrebi te uopće ne bi predstavljali trošak. Takav način dobivanja stavova građana direktno povećava demokratske mogućnosti zemlje, odnosno otvara put prema tzv. **direktnoj demokraciji**.

### Pristup elektroničkim uslugama

- U današnje vrijeme većina ljudi ima pristup internetu i drugim oblicima digitalne i mobilne tehnologije. Ti građani mogu konzumirati elektroničke usluge javne uprave, no što je s onim dijelom ljudi koji to ne mogu ili si to ne mogu priuštiti? Ako bi se zemlja potpuno posvetila uvođenju takvih digitalnih usluga, tada bi se dodatno produbio jaz između dijela ljudi lošeg materijalnog statusa u odnosu na one druge. Stoga je, prije samog uvođenja e-Governmenta, potrebno osigurati svim građanima jednostavan, jeftin i siguran pristup internetu.
- Iako je internet najjednostavniji komunikacijski kanal putem kojeg je moguće korištenje javno dostupnih elektroničkih usluga, neke su zemlje to učinile i putem jednostavnijih načina komunikacije, prije svega SMS-om i mejlom. Međutim, putem te tehnologije nije moguće osigurati napredne sigurnosne mehanizme pa se koriste samo za izvještavanje.
- Hrvatska je posljednjih nekoliko godina napravila vrlo velik iskorak u pružanju usluga pristupa internetu te je danas omogućen 3G i 4G pristup mobilnim mrežama za više od 86 % građanstva. Navedena brzina dovoljna je za konzumaciju svim planiranim e-Government uslugama (Netokracija, 2016).

### 1.8.2. E-Government: razine informatiziranosti i prednosti uvođenja za dionike

Svaka e-usluga definirana je različitim razinama informatiziranosti, a koje se mjere na skali od 1 do 5, s pripadajućim značenjem:

- 1. Informacija:** na mreži je dostupna samo informacija o usluzi (npr. opis postupka).
- 2. Jednosmjerna interakcija:** dostupnost formulara u e-obliku za pohranjivanje na računalu, a prazne formulare moguće je otisnuti na pisaču.
- 3. Dvosmjerna komunikacija:** interaktivno ispunjavanje formulara i prijava uz autentikaciju, a ispunjavanjem formulara pokreće se pojedina usluga.
- 4. Transakcija:** cijela je usluga dostupna na mreži, popunjavanje formulara, autentikacija, plaćanje i isporuka potvrda, narudžbe ili drugi oblici potpune usluge putem mreže.
- 5. Ciljana usluga (proaktivnost/automatizacija):** obavljanje usluge jest proaktivno/automatizirano na način da se od korisnika traže samo potvrda ili suglasnost.

Osim gore navedenog, treba reći da, prema Pejić Bach (2016.), svaka implementacija e-uprave prolazi kroz četiri tipične faze razvoja:

1. faza – postojanje web sadržaja – web mjesta pojedinih javnih i državnih tijela objavljuju informacije za građane i poduzetnike u kojima ih informiraju o svojim uslugama, pravilima i procedurama
2. faza – ograničena interakcija – postoje veze između pojedinih odjela državnih i javnih tijela koje omogućuju kontakte putem mejla, pristup javno dostupnim bazama podataka kao i preuzimanje obrazaca za ostvarivanje usluga
3. faza – transakcijska faza – elektronička isporuka usluga s djelomičnim ili potpuno automatiziranim koracima. Usluge su pojedinačne i podržavaju izdavanja različitih certifikata i dokumenata te obnovu osobnih dokumenata i dozvola.
4. faza – transformacijska faza – javna je uprava u potpunosti povezana. Sve faze transakcija elektronički su podržane, uključujući i plaćanja. Usluge su centralizirane i ujednačene u obliku portala. Uvode se novi modeli usluga koji uključuju i javno-privatna partnerstva.

Istraživanja pokazuju da je većina zemalja u većoj ili manjoj mjeri ušla u drugu fazu, fazu ograničene interakcije u kojoj je i Republika Hrvatska.

### 1.8.3. Sigurnost u e-Governmentu

Svaka informatička infrastruktura mora biti sigurna jer se preko nje može doći do možda povjerljivih poslovnih ili osobnih informacija. Međutim, sigurnost kod e-Government infrastrukture mora biti iznimna jer u sebi sadrži izuzetno veliku količinu informacija o ljudima, njihovim financijama, bolestima, navikama, poduzećima, kontaktima i drugim osjetljivim podacima za koje neautoriziran pristup može imati dramatične posljedice.

Kao što je i za pretpostaviti, sigurnosnim mehanizmima pridaju se izuzetna pažnja i financijski iznosi, a sigurnost je na državnoj razini izrazito visoka. Na primjer, poduzeće će na sigurnost u webshopu potrošiti 10-ak posto ukupnih financija, dok će za sigurnost u e-Governmentu to biti 30 – 40 % cijene projekta.

Tablica 1. Prednosti korištenja e-Governmenta za dionike
















Korisnik	Prednosti
<b>Građani</b>	Poboljšan pristup informacijama i poboljšana usluga (na primjer informacije o porezima i prihodima, sve vrste dozvola, zdravstvene usluge, tržište rada, socijalni rad). Građani uživaju dobrobiti zahvaljujući direktnom pristupu (službe prihoda, registracija poduzeća i slično) te zahvaljujući efikasnijim kontaktima sa službenicima.
<b>Zaposleni</b>	Poboljšanje efikasnosti i morala zaposlenika. Jednostavnije upravljanje kadrovima.
<b>Vladine službe</b>	Poboljšan pristup informacijama i uslugama. Povećana interna efikasnost nabavnih službi. Usklađivanje podataka i povećanje kvalitete izvještaja uz elektroničku distribuciju primateljima. Smanjenje troškova poslovanja kupci/dobavljači, upravljanje zalihama, izvještajima.
<b>Privreda</b>	Povećan pristup informacijama i uslugama. Smanjenje troškova komunikacije.

Izvor: [tinyurl.com/ybv9zy7z](http://tinyurl.com/ybv9zy7z), pristup ostvaren: 21.02.2017.

Za korištenje elektroničkih usluga potrebno je osigurati mehanizme za nedvojbeno utvrđivanje o kojoj se osobi (građaninu, poduzeću) radi. U Republici Hrvatskoj za to postoje razni načini, a najviša razina sigurnosti (razina 4, a samim time i mogućnosti koje je moguće napraviti u sustavu) jest putem elektroničke osobne iskaznice ili FINA-inog digitalnog certifikata. Prijavu je moguće napraviti i putem studentima dostupnog AAI@edu.hr korisničkog računa na web portalu [www.gov.hr](http://www.gov.hr) (poveznica e-građani).



Trenutno je omogućen pristup putem 14 različitih sigurnosnih mehanizama. Najveća razina sigurnosti i mogućnosti jest putem elektroničke osobne iskaznice i pripadajućeg čitača pametnih kartica, kao i FINA-inog osobnog certifikata.

Izdavatelj vjerodajnice	Način prijave	Sigurnosna razina	
 mToken	Osobni certifikat	4	<a href="#">Prijava</a>
 eOI	Osobni certifikat	4	<a href="#">Prijava</a>
 mTOKEN	Token aplikacija	3	<a href="#">Prijava</a>
 ePASS	Korisničko ime i lozinka	2	<a href="#">Prijava</a>
Izdavatelj vjerodajnice	Način prijave	Sigurnosna razina	
 EduHr	Korisničko ime i lozinka	2	<a href="#">Prijava</a>
 Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje	Osobni certifikat	3	<a href="#">Prijava</a>
 HPB	Token uređaj / aplikacija	3	<a href="#">Prijava</a>
 epošta	Korisničko ime i lozinka	2	<a href="#">Prijava</a>
 FinaSoft CERT	Osobni certifikat	3	<a href="#">Prijava</a>
 Zagrebačka banka	Token uređaj / aplikacija	3	<a href="#">Prijava</a>
 PBZ	mToken aplikacija / čitač kartice	3	<a href="#">Prijava</a>
 Raiffeisen BANK	mToken / čitač kartice / token	3	<a href="#">Prijava</a>
 KENTBANK	SMS jednokratni pin	3	<a href="#">Prijava</a>
 FinaSoft CERT	Osobni certifikat	4	<a href="#">Prijava</a>
 otpbanka	Token uređaj / aplikacija	3	<a href="#">Prijava</a>

**Slika 4.** Sigurnosni mehanizmi za prijavu u portal e-Građanin  
Izvor: <https://nias.gov.hr/Authentication/Step2>, pristup ostvaren: 29.04.2017.

#### 1.8.4. Elektronička uprava u Republici Hrvatskoj

Vlada Republike Hrvatske na svojoj je sjednici u 2013. godini donijela odluku o pokretanju projekta e-Građanin, kojim se planira omogućiti pristup javnim informacijama i informacijama o javnim uslugama na jednom mjestu, siguran pristup osobnim podacima te elektroničku komunikaciju građana i javnog sektora.

**Sukladno Strategiji e-Hrvatske, ciljevi su informatizacije javne uprave sljedeći:**

**Cilj 1.** Poboljšana poslovna produktivnost javne uprave korištenjem IKT-a i novih vještina unutar javne uprave i prema korisnicima.

**Cilj 2.** Poboljšana kvaliteta života korištenjem e-usluga javne uprave.

**Cilj 3.** Poboljšana veza između građana i državne uprave korištenjem IKT-a.

**Cilj 4.** Osiguranje sigurnog okruženja za pružanje e-usluga javne uprave.

**Cilj 5.** Povećana konkurentnost gospodarstva korištenjem e-usluga javne uprave.

**Cilj 6.** Otvaranje prostora inovacijama temeljenim na IKT-u u javnoj upravi suradnjom između javne uprave, znanstvenih i poslovnih subjekata.

**Cilj 7.** Uključivanje u Europski digitalni administrativni prostor.

Postavljena je osnova za razvoj elektroničke uprave u Hrvatskoj, započeti su prvi koraci u integraciji ministarstava i njihovih podataka, stvorena je sigurnosna infrastruktura za prijavu korisnika kao i osnovna tehnička infrastruktura.

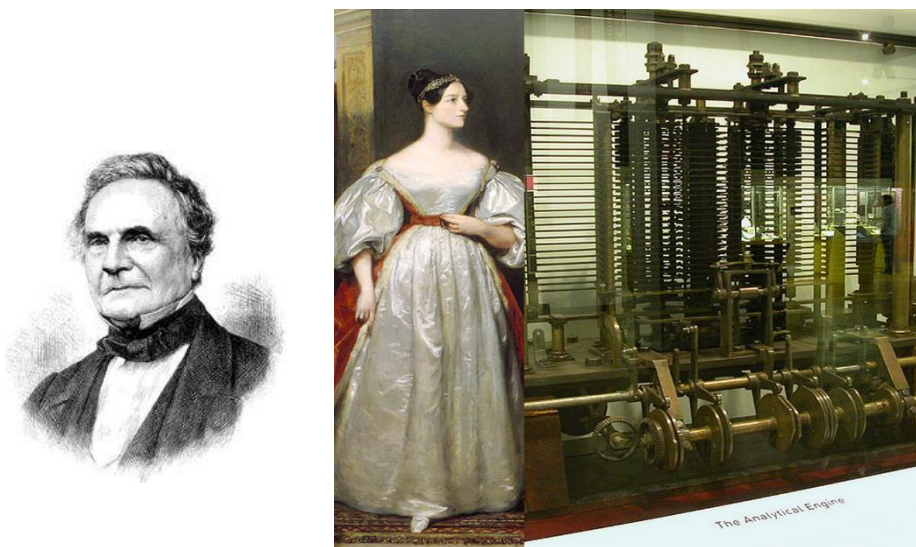
## 2. POSLOVNI I INFORMACIJSKI SUSTAVI

Poslovni informacijski sustav uključuje unos, obradu, isporuku, pohranjivanje i druge upravljačke aktivnosti, kojima se podaci pretvaraju u informacije. Informacijski sustavi u društvu i organizacijama postaju sveprisutni, čime se otvaraju brojna pitanja, kao što su digitalni jaz i zaštita privatnosti. Treba reći da glavni resurs suvremenog svijeta više nije kapital, već znanje. Pritom poslovni informacijski sustav utječe na konkurentnost kao pokretač operativne efikasnosti poslovanja i kao pokretač inovativnosti u poslovanju (Pejić Bach, M., 2016).

### 2.1. Kratak pregled povijesnog razvoja

Razvojem suvremenih tehničkih sustava (računala, računalne baze podataka, računalne mreže i drugog) došlo je do snažnog razvoja informatike. Zbog svoje izrazito široke primjene u svim dijelovima ljudskog života, informatika je ogromno područje. Jedna osoba ne može biti „odličan informatičar“ iz svih područja informatike. Neka su od informatičkih područja sljedeća:

- razvoj softvera (programeri, arhitekti, dizajneri i operateri baza podataka, sistemski integratori, operateri i sistemski inženjeri...)
- razvoj hardvera, razvoj mrežnih usluga, grafika i dizajn, kalkulacije i simulacije, mreže i komunikacije
- u novije vrijeme: stručnjaci za društvene mreže, virtualnu stvarnost, SEO optimizacija, online marketing, programeri mobilnih aplikacija, stručnjaci za umjetnu inteligenciju baze podataka i slično



**Slika 5.** Charles Babbage, 1820. god. i Ada Byron King  
Izvor: [tinyurl.com/y72dwxoh](http://tinyurl.com/y72dwxoh), pristup ostvaren: 26.04.2017.

#### 2.1.1. Prvi programabilni stroj i prvi računalni program

Charles Babbage dobio je ideju za izradu stroja kojim je želio ukloniti nedostatke dotadašnjih mehaničkih kalkulatora. Tako nastaje tzv. **analitički stroj** za računanje koji je trebao rješavati različite zadatke. Po svojoj građi, stroj je imao sve elemente suvremenih računala: ulazni uređaj, memoriju, centralnu jedinicu, program na bušenim karticama i izlazni uređaj. U realizaciji ovog projekta, Babbagea su pratile tehničke i druge poteškoće tako da nije uspio potpuno realizirati zamisao o programabilnom računalu. Unatoč tome, njegova ideja predstavlja model računala kakvo upotrebljavamo i danas te analitički stroj smatramo mehaničkim pretečom današnjih računala.

Sa Charlesom Babbageom surađivala je i prva žena te vizionarka u svijetu računala – Ada Byron King. Opsežnim je bilješkama opisala mogućnosti analitičkog stroja koji se kasnije počeo koristiti

u praktične i znanstvene svrhe. Ada je bila matematičarka te je predložila Babbageu način na koji stroj može izračunavati Bernoullijeve brojeve. Ovaj plan danas se smatra prvim „računalnim programom“, a u njenu je čast njenim imenom nazvan jedan od viših programskih jezika – ADA.<sup>1</sup>

Informatika je znanstvena disciplina o oblikovanju, obradi, memoriranju, distribuciji i čuvanju informacija (Panian, 2005).

Informatika je znanost koja se bavi prikupljanjem, obrađivanjem, pohranjivanjem, prijenosom i uporabom informacija putem elektroničkih računala (Stjepanek, Tomić, 2014).

### 2.1.2. Računalna revolucija

Povećanjem zahtjeva za manipulacijom i obradom podataka, tradicionalne metode obrade s vremenom su postajale previše dugotrajne, odnosno bilo ih je nemoguće iskoristiti. Zbog toga je sve više postojala potreba za automatizacijom na svim područjima pa tako i na području automatizacije poslovanja. **Znanje i informacije** s vremenom postaju **strateški resursi**, kako u poslovanju, tako i u svakodnevnom životu.

Kao odgovor na povećane zahtjeve ekonomije, logično se nameću automatska obrada podataka te pokušaj pronalaska boljih metoda obrade. Osim ekonomije, snažan poticaj u smjeru automatizacije daje i vojna industrija. Na primjer, prvi zadatak računalnog sustava ENIAC bila je izrada tablica koje se koriste u balističkim proračunima prilikom gađanja topovima.

U posljednjih 15-ak godina razvoj osobnih računala uglavnom se temelji na računalnim igrama koje zahtijevaju najsnažniji mogući hardver za njihovo izvršavanje. Tome ide u prilog i stalni razvoj audiovizualnih dodataka kao što su VR naočale (engl. Virtual Reality) te razvoj velikih monitora visokih rezolucija. Na primjer, za rad u klasičnim uredskim aplikacijama (Word, Excel, web, gledanje videa i slušanje glazbe) dovoljno je računalo staro 10 i više godina. Međutim, za igranje trenutno dostupnih modernih igara potrebno je utrošiti 10 – 20 tisuća kuna samo za računalo.

U današnje vrijeme informacijama se pridodaje više važnosti nego ikad prije. Po prvi puta procesorska snaga računala postaje dovoljno snažna da se mogu obraditi ogromne količine podataka. Zbog toga poduzeća prikupljaju sve moguće podatke tijekom poslovnih procesa, a naknadno ih automatizirano obrađuju računalni sustavi te u njima traže do sada neutvrđene uzročno-posljedične veze i druge zaključke koji mogu olakšati donošenje poslovnih odluka. Navedena ideja naziva se „Big Data“ (Jorm, 2015).

### Razdoblje fascinacije hardverom i softverom, prema Panian Ž. (2005).

U ranim fazama razvoja informatike smatralo se kako je dovoljno ulagati u strojeve za obradu podataka i softver te da je samo posjedovanje kvalitetnog hardvera i softvera dovoljno da i cjelokupni informacijski sustav bude izvrstan i učinkovit. Tijekom godina sve je više dokaza kako to nije točno, no čak i u današnje vrijeme zadržana su neka slična stajališta.

Već je duže vrijeme prihvaćen pogrešan stav kako je potrebno ulagati u hardver i softver te poduzeća sve više ulažu u ono što je zaista važno: optimizaciju poslovnih procesa te znanja ljudi. Izvrsna tehnologija bez dobre organizacije posla i kvalitetnih ljudi pogrešno je uloženi novac, a čak i loša tehnologija s kvalitetnim ljudima može dati znatno bolje rezultate.

#### Što je računalo?

- **Stroj** koji odrađuje zadatke, poput kalkulatora ili telefona, pod kontrolom i instrukcijama programa.
- **Program** se uglavnom nalazi unutar računala, a dohvaća ga procesor pomoću elektronike u računalu.
- **Rezultati obrade** pohranjuju se u vanjsku i/ili unutarnju memoriju računala, ali mogu biti i preusmjereni na izlazne jedinice (poput monitora ili štampača).

<sup>1</sup> Povijesni razvoj računala (n. a.) URL: [tinyurl.com/l366dbj](http://tinyurl.com/l366dbj) (7. 6. 2016.)

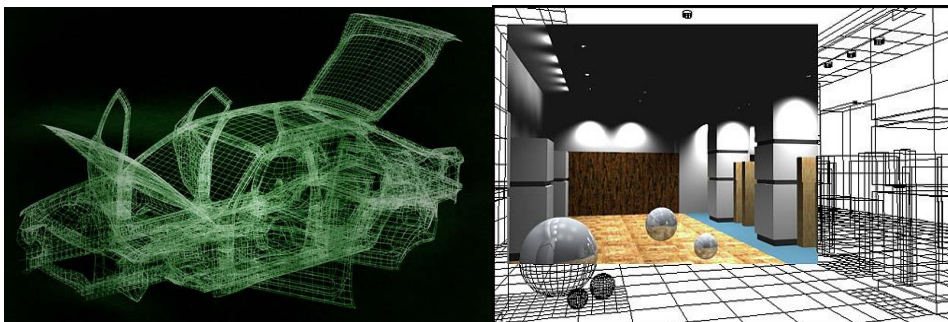


Računalna tehnologija postala je neizostavan alat za izradu različitih visokotehnoških zadataka. U današnje je vrijeme nezamisliv posao projektiranja, upravljanja robotima, procjene i kalkulacije te drugih sličnih zadataka bez primjene računala.



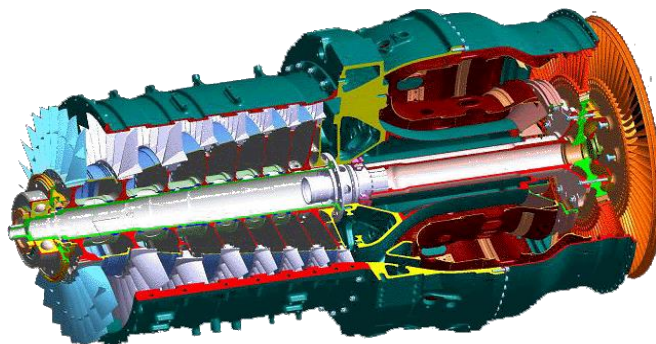
**Slika 6.** Primjena računala u štampanju predmeta  
Izvor: [tinyurl.com/y9cww7v4](http://tinyurl.com/y9cww7v4), pristup ostvaren: 20.05.2017.

U posljednjih 10-ak godina dogodio se snažan razvoj 3D štampača koji su u mogućnosti „odštampati“ čak i kompleksnije predmete. Metode štampanja razne su, no uglavnom se temelje na različitim postupcima zagrijavanja plastike te njihovom lijepljenju sloj po sloj dok se ne dobije odgovarajući predmet. Tehnologija je postala dovoljno jednostavna i jeftina za korištenje u komercijalne svrhe. Dovoljno je s interneta preuzeti datoteku te ju otisnuti pomoću 3D štampača. Primjene su brojne, od izrade zamjenskih dijelova za vozila (npr. naručivanje pokvarenog dijela trajalo bi 2 – 3 dana, a štampanje nekoliko sati).



**Slika 7.** Primjena računala u projektiranju vozila i građevina  
Izvor: [tinyurl.com/ya4dfzbo](http://tinyurl.com/ya4dfzbo), pristup ostvaren: 14.04.2017.

Projektiranje ne predstavlja samo izradu modela već i kalkulaciju statike, proračune određenih sila (npr. za mostove, zgrade, vozila), težine, fizikalnih ponašanja kao i izračun ukupne cijene koštanja gotovog proizvoda na temelju potrošenog materijala. Primjena računalnog softvera za projektiranje omogućuje izuzetno brz prikaz gotovog proizvoda te smanjuje potrebu za izradom fizičkog modela, što je uvijek veoma skupo i dugotrajno. Na primjer, nije potrebno izgraditi kuću kako bismo znali da radna soba neće biti dovoljno osvijetljena u poslijepodnevnim satima, već je dovoljno izraditi računalni model. Sama prezentacija izgleda može se napraviti i pomoću 3D virtualnih naočala tako da budući kupac može doživjeti prostor koji se projektira.



**Slika 8.** Projektiranje složenih strojeva  
Izvor: [tinyurl.com/yc4jdl7j](http://tinyurl.com/yc4jdl7j), pristup ostvaren: 11.03.2017.

Dinamika fluida, termodinamika, aerodinamika i druge srodne fizikalne grane zasnivaju se na kompleksnim matematičkim i fizičkim izračunima koji su idealni scenarij za primjenu računala. Napredni softverski proizvodi za projektiranje i izradu prototipa u mogućnosti su predvidjeti ponašanje strojeva u raznim fizičkim uvjetima, što je omogućilo izradu veoma složenih i optimiziranih proizvoda koji moraju imati dug rok trajanja i u najtežim uvjetima. Kao primjer možemo navesti mlaznu turbinu s gornje slike, koja se vrti na više od 300 000 okretaja u minuti pod punim opterećenjem što je prije 100 godina bilo nezamislivo i neostvarivo u tehnološkom smislu.

## 2.2. Znanje kao resurs organizacije

U modernoj organizaciji, znanje predstavlja strateški resurs koji je potrebno imati, ali ga je potrebno znati kontrolirati kako bi organizacija mogla preživljavati i postići komparativne prednosti u odnosu na druge organizacije/poduzeća. Ispravnim korištenjem tog strateškog resursa može se omogućiti postizanje određenih koristi, kao što su smanjenje troškova, izradu novih proizvoda i/ili proizvodnih procedura za izradu novih proizvoda, povećanje kvalitete i fleksibilnosti u marketinški orijentiranoj vrlo turbulentnoj okolini. Isto tako, korištenjem znanja omogućuje se i kvalitetnija podrška korisnicima, što je posebno važno za uspostavljanje i održavanje kvalitetnog odnosa s korisnikom u budućnosti.

Da bi organizacija bila uspješna, mora biti u mogućnosti kontinuirano **prihvaćati, analizirati, pohranjivati i koristiti znanje**.

Pojam „upravljanje znanjem“ koristi se od sredine 1980-ih. Svaka organizacija koja želi biti konkurentna mora znati identificirati, zaštititi i upravljati svojim adutima u poslovanju. Za mnoge tvrtke, a posebno one koje se bave visokim tehnologijama, znanje je osnovni i kritični resurs poslovanja.

**Sustavi za upravljanje znanjem** (engl. Knowledge Management Systems) fokusiraju se na aktivnosti vezane uz kreiranje, sakupljanje, organizaciju i pohranu znanja unutar organizacije podataka. Drugim riječima, znanje se, za razliku od podataka, pohranjuje u posebnu bazu znanja koje se kasnije primjenjuje na podacima.

Napredna informacijska tehnologija, kao potpora upravljanju znanjem, veoma je česta u suvremenim organizacijama bez obzira na njihovu primarnu namjenu. Rudarenja podacima (engl. Data Mining), menadžment dokumentima i alati za grupnu korespondenciju koriste se već godinama i ne predstavljaju neku osobitu novost u poduzećima.

Međutim, postoje konstantni naponi u tvrtkama u cilju upravljanja znanjem, koji se vide u stalnom traženju najboljeg načina za pohranu znanja, njegovog kodiranja i zapisivanja u bazu znanja te distribuciju znanja korisnicima kojima je ono potrebno, u trenutku kada im je ono potrebno. Trenutno, jedan je od najvećih problema u građenju baze znanja upravo **ljudski faktor**, odnosno kako motivirati korisnike da unose znanje u takve baze znanja i kako ih motivirati da ga koriste. Većina odluka korisnika utemeljena je na osobnom znanju, odnosno znanju pojedinca, dok se ukupno znanje organizacije ne koristi, iako može imati velik sinergijski učinak. Znanje pojedinca (pa bio on i najbolji zaposlenik poduzeća) nikad nije dovoljno da bi moglo zadovoljiti klijente svih profila i potreba. Upravljanje zadovoljstvom kupaca zahtijeva od zaposlenika poduzeća da u

svakom trenutku na osnovu znanja pohranjenog u tvrtkinim bazama podataka dođe do rješenja ili ideje za rješenje potreba klijenta.

U dosadašnjem iskustvu s upravljanjem znanjem dolazi se do spoznaje da je veoma teško prenijeti znanje od pojedinca do pojedinca u poslovnom sustavu, a bez posebnog načina učenja korisnika kako bi primio novo znanje, prvenstveno jer je znanje većinom tacitno.

Unatoč navedenim problemima, korištenje znanja jest veoma važno i predstavlja input u mnoge informacijske sustave organizacije, ali i kao osnova za donošenje ključnih odluka na kojima se temelje daljnji napredak i kvaliteta rada poduzeća.

Primjer: Upravljanje odnosa s kupcima – CRM sustav samo je jedan od takvih sustava, a njegova kvaliteta direktno ovisi o podacima, odnosno znanju koje koristi.

### 2.2.1. Informacijski sustavi – strateško oružje poduzeća

Suvremene inf. tehnologije i na njima utemeljeni inf. sustavi postaju „strateško oružje“ poduzeća. Istraživanja pokazuju pet trendova primjene inf. tehnologije, a to su sljedeći (Srića, 1998):

- a) unapređenje tehnologije smanjuje troškove primjene inf. alata, no istodobno se povećavaju obujam i složenost investicija poduzeća u informatičku opremu
- b) postupan rast svijesti rukovoditelja o značenju i dometima inf. tehnologija u poduzeću
- c) aktivnosti o kojima vitalno ovisi uspješnost neke tvrtke na tržištu sve više i same ovise o inf. tehnologiji
- d) potrebe za primjenom inf. tehnologija sve više nadilaze znanje i kapacitet timova čiji je zadatak razvijanje informacijskih sustava poduzeća
- e) automatizacija upravljanja proizvodnjom i uslugama te razvoj kontrolnih sustava i mreža čine inf. sustave u poduzeću sve složenijima

Analize najrazvijenijih kompanija pokazuju da postoji 6 osnovnih utjecaja inf. tehnologije na poslovnu politiku (Srića, 1998):

- **Prvi utjecaj:** Inf. tehnologije ugrađuju se u sve veći broj proizvoda i usluga te postaju njihov sastavni dio (npr. čip ugrađen u skijaške cipele; žarulju – kontrolu utroška energije; ekran osjetljiv na dodir – turističke informacije na raznim jezicima).
- **Drugi utjecaj:** inf. tehnologije na poslovnu strategiju jesu trend kreiranja novih proizvoda usluga baziranih na informatici (stvaraju se novi oblici proizvoda i usluga – kućanski roboti i ekspertni sustavi do bankomata i drugih oblika umjetne inteligencije).
- **Treći utjecaj** informacijskih tehnologija na poslovanje vezan je uz činjenicu da one iz temelja mijenjaju poslovne odnose (npr. elektronički novac, elektroničko naručivanje, kupovanje na daljinu).
- **Četvrti utjecaj** na definiranju poslovne strategije posebno je važno dalekovidno sagledavati trendove koji su posljedica utjecaja inf. tehnologija (npr. klasični izdavači postaju multimedijски izdavači informacija koristeći se teletekstom i webom).
- **Peti utjecaj** u kojem inf. tehnologija bitno utječe na poslovnu djelotvornost odnosi se na smanjenje troškova poslovanja. Snižavati troškove uvijek je prvo opravdanje za nabavu i instaliranje kompjutora (stvarne i „skriveno“ uštede poput veće djelotvornosti i bolje utemeljene odluke).
- **Šesti utjecaj** informacijskih tehnologija odnosi se na bolje definiranje poslovnih ciljeva, a obuhvaća služenje informacijama kao resursom za upravljanje. Uz kapital i rad, informacije postaju dominantni resurs poslovanja (npr. prava informacija u pravo vrijeme).

**Elektronička komunikacijska i informacijska infrastruktura** – obuhvaća računalne i komunikacijske sustave i programsku podršku koja služi za prijenos, obradu, pohranu podataka.  
**Elektroničke komunikacijske i informacijske usluge** – profesionalne komercijalne i nekomercijalne usluge koje se realiziraju putem informacijskih i komunikacijskih sustava.

### 2.2.2. Odnos informacije i podatka

Informacija može biti **upotrebljiva** ili **neupotrebljiva** što ovisi o okolnostima. Bez obzira na to, ona može biti po svojoj mjeri samo kvalitativnog, a nikako kvantitativnog značenja (bitna je

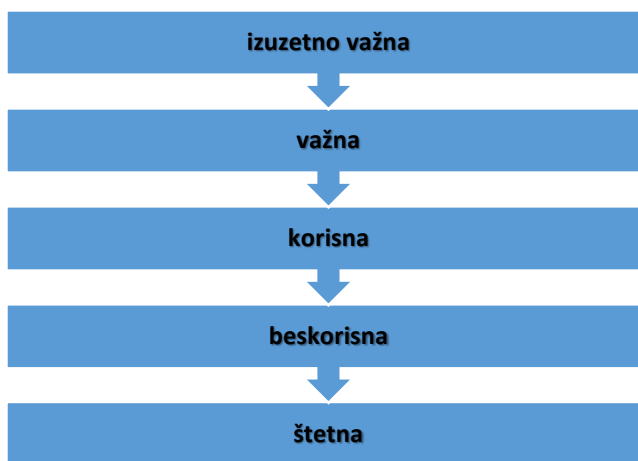
kvaliteta informacije, a ne njezina količina). Svaka informacija ima vijek trajanja, a osnovni su razlozi postojanja informacijskog sustava pravodobno informiranje.

Prema Bosilj Vukšić, et al. (2010) podatkom zapisujemo određenu činjenicu. Podatak se može zapisati na različitim medijima, na primjer papiru (notes, knjiga), filmu (fotografija, filmski zapis), magnetskom mediju (datoteka na disku) i slično. Općenito, podatak je skup znakova zapisanih na nekom mediju. Zapisani skup znakova moramo pročitati i interpretirati, a nakon toga dobivamo informaciju. Informaciju zapisujemo u obliku podataka.

Potrebno je znati i razlikovati:

- podatak i informacija nisu sinonimi
- niz slova, brojeva i drugih simbola jesu podaci
- kada se podacima doda smisao, značenje ili ih na neki način interpretiramo, podaci postaju **informacije**
- VAŽNO: **računala rade samo s podacima**

Podatak → Informacija → Znanje → Mudrost



Slika 9. Pet stupnjeva vrednovanja informacija  
Izvor: Panian, 2005.

### 2.2.2.1. Važnost informacija

Informacija se bitno razlikuje od materije i energije (primjer jabuke i informacije o uzgajanju jabuke). Informacija kao resurs ima specifična obilježja: za razliku od materije i energije, **ne troši se korištenjem niti se smanjuje raspodjelom.**

- Informacijski sustavi nisu oduvijek bili u središtu (žarištu) poslovanja poduzeća, no u posljednjih 30-ak godina informacije i znanja postaju **strateški poslovni resurs** i kritični su za donošenje odluka.
- **Vrijednosti informacije:** maksimalna vrijednost koju bismo bili spremni platiti prije aktivnosti gdje nam ta informacija može zatrebati (koliko smo spremni platiti za dobitnu LOTO kombinaciju dan prije izvlačenja? A koliko dan poslije?)
- Kao što je rečeno, vrijednost informacije ovisi o njezinom trajanju.

### 2.2.2.2. Informacija i znanje, nekoliko zanimljivih činjenica

- živimo u svijetu u kojem dominiraju informacije i znanje
- cjelokupno ljudsko znanje nastalo je do 1900. g., a udvostručeno je već 1950. g.
- nakon toga se količina svjetskog znanja udvostručuje svakih pet godina
- ukupan broj knjiga, članaka, inovacija, патената, monografija i drugih pisanih „proizvoda“ ljudskog uma stalno se povećava
- takva eksplozija znanja stvara informacijsku krizu

- postaje nemoguće klasičnim metodama proizvoditi ili pratiti nastanak novih informacija
- iz tog razloga organizacije moraju prihvatiti novi poslovni model koji predstavlja neprestanu promjenu i napuštanje starih načina poslovanja. Zbog toga mnoga tradicionalna poduzeća ne mogu opstati i poslovati u uvjetima neprestane globalizacije te postojanja vrlo usko specijalizirane konkurencije.

Upravo zbog navedenih činjenica, sve su važnija znanja i sposobnosti ljudi da se prilagode novonastaloj situaciji. Po prvi puta u povijesti postaje važnije znati doći do relevantne i nove informacije nego imati „u glavi“ informacije koje su (vjerojatno) već neaktualne. (Gentle, 2007).

### 2.2.3. Informatička pismenost

**Informatička pismenost** (engl. computer literacy) jest sposobnost korištenja računala i računalnih programa. **Informacijska pismenost** (engl. information literacy) predstavlja potrebu za informacijom te posjedovanje znanja o tome kako naći, procijeniti i iskoristiti najbolje informacije koje su na raspolaganju kako bi se riješio određeni problem. Izvori informacija mogu biti različiti: knjige, časopisi, računala, TV, film ili bilo što drugo.

Nekoliko naputaka u vezi s informatičkom pismenošću:

- Možemo je promatrati s različitih stajališta.
- Pismenost, kao što je numerička ili matematička, a odnedavna i računalna pismenost, u današnjim uvjetima nije dovoljno poznavati.
- U 21. stoljeću pismenost se svodi na skup vještina i znanja potrebnih za uspješan i kvalitetan život u društvu znanja.
- **Informacijskom pismenošću** naziva se skup povezanih znanja koja se u literaturi i u strategijama učenja sve češće upućuju kao polazište cjeloživotnog obrazovanja.
- Postoji razlika između **informacijske** i **informatičke** pismenosti.
- Biti informacijski pismen znači, prije svega, imati jedan okvir za razumijevanje, traganje, procjenu i korištenje informacije, dok informatička ili računalna pismenost podrazumijeva poznavanje hardvera i softvera.
- Pitanje: što je danas najvažniji izvor informacija?

Dominacija informatičkih funkcija stavlja u prvi plan razvoj informacijskih sustava poduzeća i stvara potrebu za većom razinom informacijske pismenosti svih zaposlenih, a ne samo menadžera.

Informacijsku pismenost možemo promatrati na četirima razinama (Srića, 1998):

- a) kao tehničko razumijevanje informacijskih tehnologija
- b) kao vještine primjene informacijskih tehnologija pri rješavanju problema
- c) kao sposobnost ispravnog korištenja i interpretiranja dobivenih informacija
- d) kao razumijevanje društvenih učinaka informatizacije

*Definicija – Informacijski pismene osobe definiraju se kao one koje su naučile kako učiti, jer znaju kako je znanje organizirano, kako pronaći informacije i kako ih koristiti na svima razumljiv način. To su osobe pripremljene na učenje tijekom cijelog života (Američko knjižničarsko društvo (American Library Association ALA)).*

Kada dijete dohvati igraću palicu ili miš da bi na računalu odigralo igru te usput mora pritisnuti nekoliko tipki tastature, ono je počelo savladavati *prvu razinu* informacijske pismenosti. *Druga razina* informatičke pismenosti osposobljava korisnika za primjenu informacijske tehnologije u rješavanju njegovih problema (služiti se inf. mrežama, surfati internetom, pretraživati komercijalne baze podataka, primjenjivati Word). *Treću razinu* informatičke pismenosti čini sposobnost ispravnog korištenja informacija koje smo dobili od informacijskog sustava. *Četvrta razina* informatičke pismenosti ima zadatac pružiti korisnicima informacijskog sustava razumijevanje širih



učinaka informatizacije (opismeniti menadžere za primjenu modernih tehnika i metoda projektiranja IS-a i znanstvenog odlučivanja).

Informacijska pismenost uključuje sljedeće sposobnosti: prepoznavanje potrebe za informacijom, pronalaženje informacije, analizu i vrednovanje informacije, korištenje informacije te objavljivanje informacija.

Postojeća razina informacijske pismenosti zaostaje za potrebama!  
Zbog toga je potrebna stalna edukacija na svim razinama (osnovna i srednja škola, fakulteti te cjeloživotno učenje).

Više o informatičkoj pismenost u Republici Hrvatskoj: E-Hrvatska (2010) istraživanje o informatičkoj pismenosti. URL: <http://tinyurl.com/mgsdn54> (7. 4. 2016).

#### 2.2.4. Informacijski radnici

Informacijskim zanimanjima smatramo radna mjesta čiji je cilj obrađivanje informacija, njihova proizvodnja, distribucija ili bavljenje tehnologijom za njihovu obradu i prenošenje. Budućnost pojedinca i poduzeća ponajprije će ovisiti o njihovoj spremnosti da većinu svog rada podrže i oslone se na informacijske tehnologije.

##### Kategorije informacijskih zanimanja, prema Srići (1998):

- **Proizvođači informacija** – generiraju nove informacije (npr. znanstveni radnici, projektanti i djelatnici u razvojnoj službi) ili raspoložive informacije preoblikuju prema potrebama korisnika (npr. specijalisti za tržišne informacije, konzalting usluge).
- **Obrađivači informacija** – primaju ulazne informacije i odgovaraju na njih u obliku odluke ili drugog oblika obrade (upravljački i kontrolni poslovi, odnosno menadžment i sve administrativne operacije (činovnički i sekretarski poslovi), obrađivači popisa stanovništva).
- **Distributeri informacija** – prenose informacije od proizvođača do primatelja. Riječ je o službi informiranja u poduzeću, nastavno-obrazovnom osoblju i zaposlenima u medijima.
- **Zanimanje informacijske infrastrukture** – vezana uz razvoj i održavanje raznih vrsta javnih službi. U poduzeću su to osoblje stručne knjižnice i dokumentacijske funkcije.

### 2.3. Poslovni i informacijski sustavi

Kako bi se shvatila veza između poslovnog sustava i informacijskog sustava, potrebno je pojasniti osnovne aktivnosti jednog i drugog te navesti razloge njihovog postojanja. Obzirom kako je svaki informacijski sustav osnova za rad poslovnog sustava, jasna je i njihova međusobna veza.

#### 2.3.1. Poslovni sustav

Pojednostavljeno rečeno, poslovni sustav jest svaki organizirani oblik poslovanja koji postoji s nekom namjenom. To može biti organizirani rad u poduzeću, ali i bilo koji dio, odnosno poslovna funkcija poduzeća (npr. prodaja). Poduzeće (trgovačko društvo) jest primjer otvorenog sustava koji se nalazi u nekoj okolini koja utječe na njegovo ponašanje. Tu okolinu čine:

- geografska okolina (reljef, udaljenost, prometne veze)
- politička okolina (zakoni, propisi)
- demografska okolina (radnici, potrošači)
- tržišna okolina (dobavljači, kupci, konkurencija)
- razne društvene i sociološke komponente (moda, ukus, trendovi...)

Poduzeće iz svoje okoline prima materiju (različite sirovine, robe, poluproizvode), energiju i informacije.

##### Dvije su temeljne aktivnosti svakog poslovnog sustava:

###### 1) Izvršavanje poslovnih procesa

Kad govorimo o poslovnom procesu, mislimo na osnovnu djelatnost promatranoga poslovnog sustava, odnosno na poslove koji se u njemu obavljaju. U proizvodnom poduzeću poslovni proces sastoji se npr. od poslova proizvodnje, nabave potrebnih sirovina i energije, plasmana

proizvedenih proizvoda, itd. U bankama poslovni proces obuhvaća poslove obavljanja financijskih transakcija, kreditiranja, štednje, itd.

## **2) Upravljanje poslovnim sustavom**

Svaki poslovni sustav nastoji izgraditi svoj informacijski sustav koji će dati podlogu za brzo i kvalitetno odlučivanje, dakle za transformaciju informacija u odluke.

### **2.3.2. Poslovni informacijski sustav**

Informacijski sustav predstavlja skup ljudi, programa, metoda i drugih elemenata, svrsishodno povezanih i organiziranih zbog obavljanja informacijske aktivnosti. Informacijski sustav jest sustav ljudi, podataka i aktivnosti koje procesiraju te podatke u organizaciji, a radi ostvarenja bolje preglednosti nad svim aktivnostima i imovinom koje organizacija posjeduje. Prema Panianu (2005), to je cjelokupnost materijalnih sredstava, programa, timova stručnjaka, metoda i organizacijskih postupaka namijenjenih prikupljanju, obradi, pohranjivanju te dostavljanju podataka i informacija korisnicima.

Kada se o informacijskim sustavima govori **iz perspektive informatike**, prvenstveno se misli na **skup aplikacija (računalnih programa) koji služe kako bi omogućili i olakšali poslovanje**. Te aplikacije koriste postojeće baze podataka, na osnovu kojih su u mogućnosti izraditi potrebne izvještaje te automatizirati postupke raznih evidencija (materijala, nabave, prodaje, cijena, proizvoda, ljudskih resursa, ulaznih i izlaznih računa i sl.).

Možemo reći da je **cilj informacijskog sustava** pribaviti informacije potrebne pri izvođenju poslovnog procesa (poslovanja poduzeća) i upravljanju poslovnim sustavom.

Informacijski sustav poduzeća, pojednostavljeno gledano, može biti i tablica u Excelu, odnosno bilježnica u kojoj je olovkom zapisano sve bitno za donošenje odluka. Naravno, pojavom računala takav način rada nema smisla. Zato se pojam informatike veže uz informacijski sustav, iako to ne mora nužno biti povezano. U kompleksnim i velikim poslovnim sustavima, IS se može sastojati od stotinu i više manjih aplikacija, više ili manje zajednički povezanih. Takvi sustavi nerijetko imaju baze podataka s više desetaka pa čak i stotina milijuna zapisanih poslovnih podataka. Informacijski sustavi poduzeća mogu biti i spojeni s informacijskim sustavima drugih poduzeća (npr. poduzeće koje proizvodi proizvod s poduzećem koje dobavlja sirovinu za proizvodnju ili poduzeće koje proizvodi proizvod s poduzećem koje obavlja usluge transporta).

Informacijski sustav važan je dio poduzeća jer upravljanje svim aktivnostima uključuje i upravljanje materijalom, ljudima, strojevima, energijom, financijama i informacijama. Većina aktivnosti u poduzeću posljedica je nekih informacija. Svi interni dokumenti nekog poduzeća (izvještaji, radni nalozi, otpremnice, zahtjevi, popisi, kalkulacije, dokumenti koji prate svako knjiženje...) sadrže podatke koji su nekom neophodne informacije. Pojedine informacije potrebne su različitim dijelovima (podsustavima poduzeća) i dobro organizirani informacijski sustav omogućuje racionalno prikupljanje, obradu, pohranjivanje i ažuriranje te distribuciju tih informacija, a informacije se prikupljaju ne samo unutar poslovnog sustava nego i izvan njega.

Naravno, u okolini valja prepoznati segmente koji imaju utjecaj na poslovanje i izolirati faktore koji su odlučujući. Npr. cijena vode neće biti odlučujuća za poslovanje nekog instituta, ali hoće za tvornicu papira. Razumljivo je i da se informacijski sustavi neke škole, bolnice, katastra, carine, banke ili pak proizvodnog poduzeća međusobno razlikuju.

#### **Informacije su potrebne na više razina:**

- **Najniža je razina** ona svakodnevnog operativnog poslovanja – pojedinačne aktivnosti u okviru nekog radnog mjesta, svakodnevne poslovne transakcije, provode se na temelju dobivenih informacija (naloga).
- **Na srednjoj su razini** upravljačke informacije. One se odnose na razdoblje za koje su doneseni planovi.
- **Na najvišoj (strateškoj) razini** potrebne su informacije koje se dobivaju sažimanjem (preradom) pojedinačnih podataka, a služe kao podloga za donošenje dugoročnih odluka. Te se odluke odnose na poslovanje u budućnosti. Informacije koje služe pri strateškom odlučivanju često su nedostupne. Odgovori na pitanja npr. o cijeni i vrsti energenata za deset godina ovise o političkim i ekonomskim odlukama svjetskih velesila, ratnim sukobima, korištenju novih izvora energije, trendovima proizvodnje, modi, globalnom zatopljenju i drugim faktorima.

Jednako je teško npr. predvidjeti pojavljivanje i prihvaćanje novih materijala i proizvoda (primjer mobilne telefonije) na utjecaj novih ekonomskih velesila (Kina). Ako informacijski sustav zadovoljava potrebe u procesu odlučivanja (upravljanja) govorimo o upravljačkom informacijskom sustavu. Unutar takvih sustava razvijeni su sustavi za potporu odlučivanju. Ti sustavi potpomažu donošenje odluka primjenom matematičkih i statističkih metoda i tehnika pretraživanja što omogućava stvaranje podloge za bolji uvid u problematiku povezanu s donošenjem odluka. Poseban oblik takvih sustava jesu ekspertni sustavi u kojima je obuhvaćeno i znanje eksperata (vrhunskih stručnjaka nekog područja)

Dakle, kao i svaki poslovni sustav, i informacijski sustav poduzeća može se podijeliti na:

- **Operativno-poslovni informacijski sustav** – obuhvaća obradu transakcija i upravljanje operativnim funkcijama poduzeća. U novije vrijeme, nije moguće poslovati bez operativnog poslovnog IS-a zbog toga što su skoro sve poslovne funkcije informatizirane (računovodstvo, prodaja, nabava, skladište, fakturiranje...).
- **Upravljački informacijski sustav** – obuhvaća nadgradnju na operativni poslovni IS, a sadrži razne oblike sustava za potporu u odlučivanju, ekspertne sustave i slično. Većina poduzeća nema *upravljački informacijski sustav*. Razlog tome leži u činjenici da se potreba za upravljačkim informacijskim sustavom javlja nakon uspostave kvalitetnog operativnog poslovnog informacijskog sustava, odnosno kada postoji dovoljno poslovnih podataka koji se mogu analizirati te na osnovu njih dobiti kvalitetne informacije.

Efikasno obavljanje gotovo svih poslova, u bilo kojem poslovnom sustavu, popraćeno je informacijama i podacima. Bez obzira na vrstu poslovanja ili veličinu organizacije (poduzeća) u kome funkcionira, **informacijski sustav (IS)** pojavljuje se i primjenjuje kao **ključni element poslovanja**. Zbog sve snažnijeg prodora informatičke tehnologije (IT), IS postaje izuzetno važan u poslovanju.

Uobičajeni dijelovi informacijskog sustava jesu:

- sustav za obradu transakcija (razne baze podataka)
- upravljački izvještajni sustav (programi za izradu izvještaja)
- sustav za potporu odlučivanju
- sustav uredskog poslovanja (vođenje raznih evidencija, pisanje dokumenata i slično)

#### **Mogućnost analize na temelju poslovnih podataka IS-a**

Ako postoje transakcijski sustavi, u kojima su pohranjeni podaci o transakcijama (ulaz, izlaz, skladište, cijene...), tada postoji i mogućnost nadogradnje sustava kako bi mogao obavljati **poslovne analize**. Za tu namjenu prvenstveno postoje razne aplikacije koje se koriste radi bržeg i boljeg izvještavanja (izrade raznih izvještaja), a sam sustav može raditi neovisno o glavnom (transakcijskom) sustavu. Takav se sustav može podesiti da automatski generira izdvojene podatke, unaprijed pripremljene isključivo za izvještavanje i analizu.

Mnogi sustavi za poslovne analize daju i mogućnost samostalnog kreiranja izvještaja na način da korisnik sam definira izgled izvješća (nivo grupiranja i kolone prikazane na izvješću). Dakle, izvještaji ne moraju biti strogo tipizirani i unaprijed pripremljeni kao što su to npr. Dnevnik, Glavna knjiga i slično. Takav oblik izvještavanja naziva se **Poslovna inteligencija (engl. Business Intelligence)**.

**Zaključno:** osnovna namjena informacijskog sustava jest da čovjeku (korisniku) omogući pristup potrebnim informacijama na jednostavan način, uz minimalne troškove i u pravo vrijeme. Naravno, to nije jednostavna zadaća. Zbog toga, pohrana podataka povjerava se računalima koja su u stanju napraviti njihovu brzu obradu i korisniku u što kraćem roku dati rezultat obrade, a obrađeni će podaci za korisnika biti informacije.

Za razliku od *informacijskog sustava*, postoji i pojam *informatički sustav*. *Informatički sustav jest bilo koji sustav zasnovan (utemeljen) na informatičkoj tehnologiji (Varga, Strugar, 2016)*. Dakle, *informacijski sustav može biti informatički sustav (i u većini slučajeva jest), no informatički sustav ne mora uvijek biti informacijski sustav!*



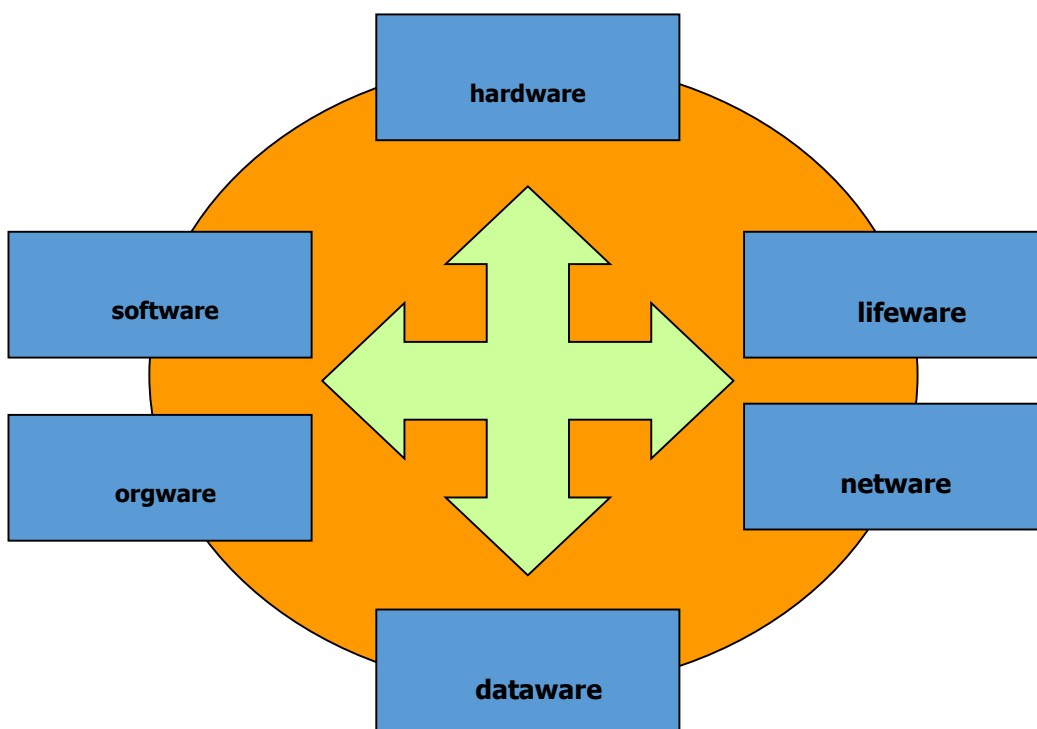
### 2.3.3. Pojam, cilj i funkcije informacijskog sustava

Informacijski sustav poduzeća jest sređen i organiziran sustav koji se uspostavlja za pravodobno opskrbljivanje organa upravljanja i poslovnih organa svim važnim informacijama. Cilj je informacijskog sustava dostaviti pravu informaciju na pravo mjesto u organizaciji, u pravo vrijeme i uz minimalne troškove.

Prema Srići (1998), funkcije informacijskog sustava (IS-a) jesu:

- a) prikupljanje podataka
- b) obrada podataka
- c) pohranjivanje podataka i informacija
- d) dostavljanje podataka i informacija korisnicima

Da bi informacijski sustav uspješno obavljao navedene funkcije i ostvarivao navedene ciljeve, on posjeduje određenu strukturu prikazanu na sljedećoj slici.



Slika 10. Konceptualna struktura informacijskog sustava  
Izvor: Panian, Ž. 2005.

### 2.3.4. Uloga informacijskih sustava u društvu i organizaciji

Glavno je svojstvo informacijskog sustava u činjenici da osnovna jedinica ekonomske i socijalne organizacije postaje mreža, a ne pojedinac ili poduzeće kao što je to bio slučaj u prošlosti. Suvremene informacijsko-komunikacijske tehnologije omogućile su izgradnju globalne infrastrukture javnih računalnih mreža, proširile opseg tržišta i pospješile globalizaciju kroz razne oblike e-poslovanja.

Umreženi informacijski sustavi danas postaju glavni čimbenici rasta i razvoja međunarodnog poslovanja i multinacionalnih poduzeća. U svim industrijskim granama dokazana je povezanost između razvoja informacijskih sustava i povećanja produktivnosti rada. Upravo burni razvoj elektroničke trgovine uzrokovao je intenzivno povezivanje ljudi i tvrtki preko interneta, što je dovelo do razvoja novih oblika povezivanja, novih poslovnih modela i novih na webu utemeljenih usluga, podržanih intenzivnim razvojem pametnih telefona i bežičnih mreža. Razvoj informacijskih sustava nove generacije praćen je padajućim cijenama hardvera i softvera te bržim i jeftinijim telekomunikacijskim uslugama, što dovodi do procvata poduzetničke aktivnosti, pojave brojnih *startup* kompanija i razvoja novih poslovnih modela, utemeljenih na informacijskim proizvodima i uslugama.

Suvremeni informacijski sustavi također uzrokuju da ljudi sve lakše proizvode i dijele znanje. Kako smo već rekli, najvažnija osobina suvremenog svijeta leži u činjenici da glavni resurs nije više kapital, već znanje.

Zbog sve veće dostupnosti informacija na internetu o pojedincima, javlja se veća potreba za zaštitom privatnosti. Iako se sve češće događaju pojave gubitka privatnosti, istodobno javni informacijski sustavi imaju potrebu prikupljati sve više podataka kojima se želi osigurati efikasnost (primjerice, poreznog sustava) te bolji rad državne i lokalne administracije.

Istodobno jača briga za osiguranjem točnosti i ažurnosti informacija u javnim bazama podataka i informacijskim sustavima država jer u protivnom mnoga prava postaju ugrožena i malverzacije postaju moguće.

Suvremeni informacijski sustavi počeli su vrlo snažno utjecati na kvalitetu osobnog i poslovnog života svakog pojedinca u društvu. Sve više kupaca i klijenata može koristiti usluge elektroničkog trgovanja, povezivanja i zabave, ali uz rizik da ih poslovni i javni informacijski sustavi sve više zatrpavaju „informatičkim smećem“, neželjenim porukama, da im zaprijetu krađa podataka s kreditnih kartica ili napad računalnih virusa.

Upravo je dostupnost informacija pretpostavka razvoja pravednog i otvorenog društva te su informacije bitna podloga za rad i odlučivanje u svim organizacijama (Pejić Bach et al., 2016).

### 2.3.5. Informacijski sustav i djelotvornost

Postoje dvije vrste utjecaja informacijskih sustava i informacijske tehnologije na djelotvornost organizacije (Srića, 1998):

#### a) neposredni i lako mjerljivi učinci

Navedeni se učinci iskazuju brojkama i lako se argumentiraju (manji broj zaposlenih, broj uštedenih sati, niži broj reklamacija, veći broj transakcija i slično).

Nekoliko primjera:

- uštede u resursima (rad, sirovine, energija)
- uštede u vremenu i racionalizacija procesa
- ostale uštede (npr. smanjenje broja ljudi, manje škarta, niži troškovi poštanskih usluga, manji troškovi transporta)

#### b) posredni i teško mjerljivi učinci

Teško ih je konkretno utvrditi i precizno izmjeriti. Na primjer, informacijski sustav pridonosi poboljšanju odluka, stvara tržišne prednosti, no teško je kvantificirati u kojoj mjeri.

Nekoliko primjera:

- tehnologija je temelj za nove proizvode i usluge
- tehnologija može biti ograničenje za ulazak na tržište
- tehnologija omogućuje bolju vezu s kupcima (korisnicima)
- tehnologija stvara nove oblike veze s dobavljačima
- tehnologija osigurava bolje odnose s financijskim partnerima

### 2.3.6. Informacijski sustavi (IS) u poduzeću

Podjela na hardver, softver, ljude, organizaciju, komunikacije i podatke jedan je od način gledanja na strukturu IS-a. O strukturi IS-a može se govoriti i s drugih motrišta, polazeći od npr. poslovnih funkcija, dijelova ili podsustava poduzeća za koje su ostvarene pojedine računalne aplikacije.

Primjer kako se poslovni IS najčešće dijeli na podsustave s aspekta poslovnih funkcija:

- financijsko-računovodstveni IS
- IS za upravljanje ljudskim resursima (kadrovima)
- marketinški (tržišni) IS
- IS upravljanja nabavom
- IS upravljanja proizvodnjom
- IS upravljanja prodajom
- nabavno-skladišno-distribucijski IS (uglavnom u trgovinskim poduzećima)

- IS potpore proizvodnji (aplikacije i baze podataka koje upravljaju proizvodnim procesom te pohranjuju podatke o svim događajima u pogonu kako bi se oni kasnije mogli analizirati i optimizirati)
- IS planiranja, upravljanja i odlučivanja (strateški IS)
- IS istraživanja i razvoja, itd.

Različita poduzeća na različite načine organiziraju navedene funkcije tako da i njihovi nazivi mogu biti drugačiji, iako se možda fokusiraju na iste poslove.

Tablica 2. Odnos funkcija poduzeća i informacijskih potreba

Funkcija	Ulazne informacije	Izlazne informacije
<b>Marketing</b>	analiza tržišta, preferencije kupaca, cijene konkurentskih proizvoda	analize i projekcije prodaje
<b>Financije</b>	stanje novca, kamatne stope, kreditno tržište, zahtjevi kreditnih institucija	projekcije novčanog toka, analize plaćanja, analiza potraživanja
<b>Proizvodnja</b>	stanje zaliha sirovina i materijala, standardni troškovi rada i materijala, proizvodne recepture	izvještaji o ostvarenju plana proizvodnje, analiza troškova proizvodnje, analiza iskorištenja kapaciteta
<b>Upravljanje ljudskim resursima</b>	radne vještine, skale plaća, liste beneficija	analiza obveza za plaće, projekcije troškova plaća

Izvor: autor

### 2.3.7. Utjecaj informatizacije na poslovne procese

Stručnjaci shvaćaju kako tehnologija nije samoj sebi svrha te kako je razlog njezinog korištenja upravo izvršavanje određene poslovne funkcije. Kada gledamo iz perspektive korisnika, to su određene informatičke usluge.

Menadžerski pogled na informatiku predlaže da se sva tehnologija promatra kao alat za uspostavljanje tih usluga.

Dakle, aplikacije, ljudi i općenito tehnologija moraju se koristiti zajedno s ciljem ostvarenja određene dobiti za korisnika. S druge strane, i informatičarima se nalaže novi pogled na tehnologiju, jer se stavlja u kontekst konkretnih poslovnih procesa koje treba podržati. Tako menadžment više ne može bez informatizacije, kao što niti informatizacija ne može bez menadžmenta.

Posljednjih godina poslovna očekivanja od informatike znatno su veća nego što ih je informatika u mogućnosti zadovoljiti. Organizacije se suočavaju s očitim potrebama za uvođenjem poboljšanja, no zbog nepoznavanja osnovnih tehnoloških smjernica i mogućih problema, menadžment često predlaže mjere koje nisu u skladu s informacijskim sustavom organizacije ili zahtijevaju njegovu znatnu doradu. Zbog toga, nove poslovne funkcije ne ugrađuju se i nemaju adekvatnu informatičku podršku. To rezultira ostvarenjem slabijih poslovnih rezultata kao i povećanjem potrebe za ljudskim resursima. Odras toga vidi se u smanjenoj konkurentnosti i direktno kao povećan financijski trošak. U javnom sektoru, to uglavnom znači prestanak isporuke potrebnih usluga korisnicima i njihova prevelika cijena (plaćena od strane korisnika ili poreznih obveznika).

Jasno je kako osnovne poslovne funkcije organizacije trebaju imati adekvatnu informatičku podršku, no prema posljednjim istraživanjima Gartnera, većina menadžmenta organizacija nema potrebne vještine niti znanja za implementaciju novih i optimizaciju postojećih poslovnih procesa. Poslovne su funkcije sve više informatički podržane, a informacijska tehnologija, odnosno IT (engl. Information Technology) često je spominjan pojam u poslovanju. U studiji pod nazivom Making the Difference: The 2010 CIO Agenda, anketirano je više od 1 400 rukovoditelja informatike u 33 zemlje te 26 grana industrije. Zaključen je izuzetno velik utjecaj informacijske tehnologije na poslovne procese. Kao što to prikazuje Slika 3, već treću godinu zaredom najvažniji je prioritet upravo povećanje kvalitete poslovnih procesa. To dodatno potvrđuje važnost i potrebu za primjenom novih upravljačkih metodologija.

Tablica 3. Deset najvažnijih prioriteta informatike u razdoblju 2011. – 2013.

Prioriteti	2011.	2012.	2013.
Poboljšanje poslovnih procesa	1	1	1
Privlačenje i zadržavanje novih kupaca	2	3	3
Izrada novih proizvoda i usluga (inovacije)	3	10	9
Širenje na nova tržišta ili geografske prostore	4	9	**
Smanjenje troškova organizacije	5	2	2
Povećanje efikasnosti djelatnika	6	4	**
Proširenje postojećih veza s kupcima	7	*	*
Povećanje korištenja informacija/analiza	8	7	6
Efikasnije usmjeravanje prema kupcu i tržištu	9	*	*
Kupovina drugih poduzeća i njihovih sposobnosti (spajanja i preuzimanja i sl.)	10	*	*
* nova pitanja za 2012. ** nova pitanja za 2013.			

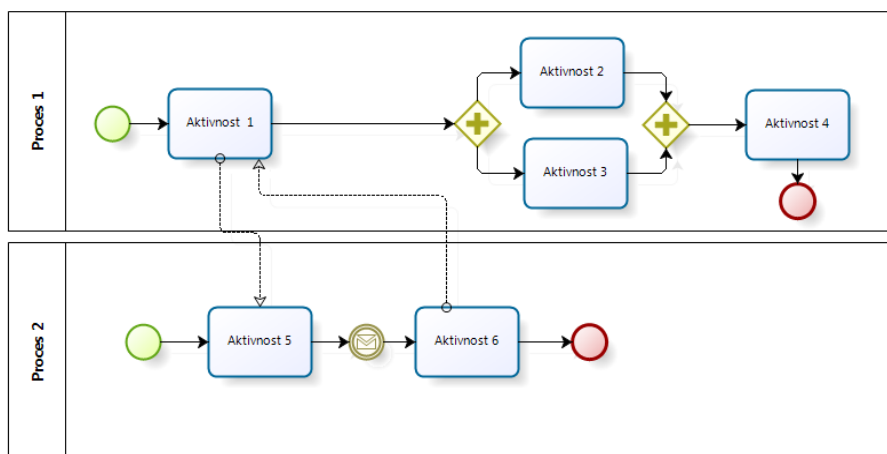
Izvor: Gartner, 2013

### 2.3.8. Prioriteti informatike

Studija Gartnera zaključuje kako se razvoj informatike ne smije temeljiti na tradicionalnim aktivnostima kao što su povećanje efikasnosti poslovnih procesa, smanjenje troškova informatizacije i automatizacije ukoliko se žele ispuniti očekivanja poslovnog menadžmenta. Uspjeh organizacije zahtijeva njezino razlikovanje u odnosu na konkurenciju, privlačenje novih kupaca i zadržavanje starih, odnosno pružanje kvalitetne usluge po prihvatljivoj cijeni. Prepoznato je kako informacijski sustav u tome može imati izrazito važan utjecaj. Ista studija govori i o zanimljivosti kako su menadžeri uvjereniji u efikasnost i dobrobit informatizacije nego što su to sami informatičari koji rade na njejoj implementaciji.

### 2.3.9. Odnos poslovnih i informatičkih procesa

Karakteristike dobro ustrojenog poslovnog procesa jesu visoka efektivnost i efikasnost. Pritom efektivnost predstavlja vrijednost koju korisnik dobiva kroz proces, a efikasnost smanjenje ukupnih troškova poslovnog procesa.



**Slika 11.** Dekompozicija procesa na aktivnosti  
Izvor: prilagođeno prema Kirchmer, 2008.

Kao što to slika prikazuje, svaki poslovni proces sastoji se od aktivnosti, a procesi mogu međusobno komunicirati kako bi se omogućilo njihovo funkcioniranje. Optimizacija korištenih resursa osnovni je razlog takvog razlučivanja na manje dijelove. Svaki proces može se sastojati i od više potprocesa. Jedino perspektiva promatranja procesa određuje što je u određenom slučaju proces, što potproces, a što aktivnost. To rezultira problematikom određivanja što konkretno predstavlja proces. Postavlja se pitanje treba li informatički proces shvaćati kao poslovnu funkciju, kao neku aktivnost koja se izvršava u poduzeću, kao aplikaciju ili aplikacijski proces koji se odvija na nekom poslužitelju ili nešto drugo.

Osnovna prednost informatike i informatizacije jest u tome što je moguće podijeliti sve poslovne procese u poduzeću na niz aktivnosti, a navedene aktivnosti optimizirati i ubrzati te automatizirati.

#### 2.4. Primjer: Upravljanje odnosima s kupcima – CRM

Na sljedećem će primjeru biti pokazana važnost jednog informacijskog sustava u poduzeću te aspekti s kojih taj informacijski sustav djeluje na kvalitetu poslovanja. Treba uzeti u obzir da sva poduzeća nemaju iste potrebe pa tako možda niti potrebe za CRM sustavom.

„Temelj svakog uspješnog poslovanja jesu dobri odnosi s postojećim korisnicima i partnerima. Kako bi se njima, a i novim potencijalnim korisnicima pružila kvalitetna usluga, treba ih dobro razumjeti i poznavati te tako graditi dugotrajne veze. Upravo je to poslovna filozofija modernih organizacija, a u njezinom uspješnom provođenju koriste se alati CRM-a. CRM povezuje zaposlenike, klijente, procese i tehnologiju u jedinstven sustav, a dokazao se kao jedna od glavnih prednosti na sve konkurentnijem tržištu.”

Izvor: SedamIT CRM – letak, URL: <http://www.sedamit.hr/file/3/> (25. 11. 2016.)

Osnovni su razlozi zbog kojih se tvrtke u posljednje vrijeme sve više fokusiraju na kupce i odnose s njima sljedeći:

- šesterostruko je skuplje privući novog kupca i prodati mu svoj proizvod negoli prodati proizvod već postojećem kupcu
- tipični nezadovoljni kupac o svom će nezadovoljstvu izvijestiti 8 – 10 poznanika
- poduzeća mogu povećati svoje profite i do 85 %, povećavši svoje godišnje zadržavanje kupaca za 5 %
- izgledi prodaje novom kupcu jesu oko 15 %, dok su izgledi prodaje postojećem kupcu 50 %
- 70 % tvrtkinih kupaca koji su nezadovoljni uslugom ponovno će poslovati s tvrtkom ukoliko se brzo riješi problem nezadovoljstva oko usluge

- Za neke je upravljanje odnosom s kupcima neka vrsta nastavka „preciznog marketinga“ iz 80-ih, umjetnost spajanja proizvoda ili usluge s potrebom određenog kupca kako bi bili sigurni u prodaju. Za druge je to zapravo upotreba *call centara* za „jedinstven i kohezivan pogled“ na kupca, bez obzira kroz koji kanal komunikacije/prodaje oni žele komunicirati (osobno, telefonski, internetom, poštom). I za jedno i za drugo vrijedi činjenica da je riječ o snažnom izvoru konkurentske prednosti i diferencijacije u odnosu na konkurente.
- Za upravljanje odnosima s korisnicima potrebni su podaci i informacije o postojećim i potencijalnim korisnicima, koji će se koristiti u specijalnim prodajnim metodama i marketinškim projektima.
- Upravljanje odnosima s korisnicima integralan je pristup poslovnom menadžmentu, ujedinjuje i optimizira sve korisnički orijentirane procese u području marketinga, distribucije i usluga te predstavlja integriranu, prodajnu, marketinšku i uslužnu strategiju koja zahtijeva koordiniranu akciju od strane svih odjela kompanije.
- Cilj CRM-a jest kreiranje dodatnih vrijednosti na strani korisnika i/ili dobavljača u jednom životnom ciklusu poslovnog odnosa. To zahtijeva neprestano doradu i unaprjeđivanje CRM koncepta za korisničke procese i kontinuirano educiranje zaposlenika.

#### Osnovni su ciljevi ovog poslovnog koncepta sljedeći:

- koristiti postojeće odnose kako bi se povećali prihodi (engl. cross-selling, up-selling i povećanje profitabilnosti identifikacijom, privlačenjem i zadržavanjem najboljih kupaca)
- koristiti integriranu informaciju za izvrsnu uslugu (koristiti cjelovitu informaciju o kupcu dobivenu kroz sve kanale interakcije da bi se najbolje zadovoljile njegove potrebe)
- uvesti prodajne procedure i procese koje osiguravaju konzistentnost u prodaji i odnosu s kupcima
- kreirati novu vrijednost za kupce i potaknuti njihovu veću lojalnost

#### Ciljevi CRM-a, sukladno Siems, F. et al. (2012):

- povećati profitabilnosti poduzeća
- privući strateški važne korisnike na novim tržištima
- povećati stopu zadržanih kupaca
- definirati tko su krajnji korisnici proizvoda/usluga u cilju razvoja programa lojalnosti
- poboljšati komunikaciju s korisnicima i pružiti im prave informacije u njima prihvatljivom vremenu
- objediniti sve podatke o korisnicima i sve procese vezane za korisnike na jednom mjestu

#### Tehnička perspektiva

Snažan razvoj informatike omogućio je tehničke mogućnosti koje ranije nisu bile moguće. Snažan razvoj događa se u prošlih 20 godina. Snažan razvoj statističkih metoda omogućuje bolje povezivanje informacija te shvaćanje uzročno-posljedičnih veza potrebnih za povećanje efikasnosti rada poduzeća.

Sukladno Panian Ž (2003): „Upravljanje odnosima s klijentima jest pristup vođenju e-poslovanja kojim tvrtka nastoji povećati svoju konkurentsku sposobnost i ojačati tržišnu poziciju, a temelji se na razumijevanju ponašanja klijenata i utjecaja na njih kroz smislenu komunikaciju, a sve sa svrhom privlačenja i zadržavanja klijenata, razvijanja njihove lojalnosti (privrženosti) i povećanja profitabilnosti poslovanja tvrtke.“

Dakle, osnovna ideja CRM-a jest zadovoljenje kupaca. Dakle, kupac/korisnik u fokusu je svih aktivnosti i organizacija koja koristi CRM sustav – koristi ga kako bi upravljala odnosima s kupcima. To može uključivati i privlačenje kupaca, njihovu analizu pa čak i korak dalje od zadovoljenja kupaca: tj. stvaranje potrebe u kupcu da konzumira uslugu ili proizvod za koji nije niti znao da mu je potreban.



## KRATKA POVIJEST CRM-a

**Povijest CRM-a nije moguće promatrati izvan konteksta razvoja njemu srodnih marketinških koncepata iz sveučilišnih marketinških radionica.**

### Druga polovica 1980-ih

Znanstvena zajednica: Iz koncepta marketinga usluga, posebno njegovanog u sklopu tzv. nordijske škole marketinga, izranja marketinških odnosa i suradnje, odnosno *Relationship Marketing*. Jedna od prvih definicija *Relationship Marketinga* seže u 1985. godinu (Jackson).

Poslovne aplikacije: javljaju se prve značajnije aplikacije kao dio ERP sustava, koje kasnije prepoznajemo u sklopu CRM-a: *Sales Force Automation (SFA)* i *Customer Service and Support (CSS)*.

### Prva polovica 1990-ih

Znanstvena zajednica: *Relationship Marketing* obrađuju Morgani i Hunt (1994.), Reichheld (1996.) te Koiranen (1995.) koji definira *Relationship Marketing* kao

"pristup uspostavi, održavanju i unapređivanju dugotrajnih odnosa s korisnicima i drugim dionicima (*shareholders*)".

Poslovne aplikacije: Analitičari iz prve polovine devedesetih ne prepoznaju pravu snagu CRM-a. SFA i CSS se klasificira kao mali podsegment ERP tržišta. Još 1994. CRM softver (SFA i CSS) prodan je u ukupnom iznosu od 200 milijuna dolara u odnosu na 6,4 milijarde dolara, koliko je iznosilo svjetsko ERP tržište.

### Druga polovica 1990-ih

Akadska zajednica: Za razliku od *Relationship Marketinga*, marketinška teorija je CRM obradila relativno kasno. Prve "akademske" definicije CRM-a nastaju u drugoj polovici i krajem devedesetih. Srivastava, Shervani i Fahey 1999. godine definiraju CRM kao širi pojam od *Relationship Marketinga*, kao "proces koji identificira korisnika, kreira znanje o korisniku, gradi odnose s korisnicima i oblikuje korisnikovu percepciju organizacije i njenih rješenja".

Poslovne aplikacije: Približavanjem kraju 90-ih, CRM groznica se zahuktava. Ubrzano raste svijest o novom velikom tržištu. Svi vide priliku za nastavkom rasta na pomalo zasićenom ERP tržištu čija su rješenja do tada generirala i pohranila impresivnu količinu podataka o korisnicima - tako neophodnih za plodonosne CRM inicijative.

### 2000. do današnjih dana

Akadska zajednica: Unatoč još ponekim terminološkim disonancijama, sveučilištarci se sve kvalitetnije usklađuju s poslovnom praksom, a svojim radovima, kroz temeljna istraživanja, doprinose razvoju poslovnih koncepata razvijenih na CRM-u. Poslovne aplikacije: U kombinaciji s boljim razumijevanjem poslovnih procesa, ali i internih motivacija odjela i pojedinaca u organizacijama u kojima se implementira CRM, mnoge aplikacije doživljavaju svoju zrelost. Toj zrelosti doprinosi i stupanj razvoja informacijsko-

komunikacijskih tehnologija poput jeftinijih i bržih sustava za pohranu podataka, dostupniji *broadband*, fleksibilna okruženja poput servisno orijentirane arhitekture (SOA) ili SaaS (*Software as a Service*) modela.

### 2010. i dalje

Akadska zajednica: Intenzivan napredak u biheviorističkim studijama tijekom posljednjeg desetljeća stvara temelje za "inteligentne" pristupe velikom broju korisnika. Osim u korporativnim poslovnim sustavima, takva se velika korisnička baza sve ozbiljnije nazire u sklopu društvenih mreža nadolazećih godina. Poslovne aplikacije: Društvene mreže otvaraju novu stranicu u razvoju CRM-a. Facebook, Twitter, LinkedIn, Second Life i druge omogućuju precizniju segmentaciju, povezanost s ciljnim skupinama, sudjelovanje korisnika u prilagodbi ponude, ali i njihov utjecaj na oblikovanje krovne strategije tvrtke, na način koji nikada ranije nije bio moguć.

Slika 12. Povijest razvoja CRM-a  
Izvor: Gojčeta, 2010.

### 2.4.1. Vrste CRM-a

#### Operativni CRM

Ova vrsta CRM-a temelj je za daljnju razradu CRM funkcionalnosti. U poslovnom okruženju operativni CRM služi za upravljanje osnovnim funkcionalnostima poduzeća kao što su funkcija prodaje te npr. pozivnih centara. Operativni CRM temelji se na transakcijskim bazama podataka koje bilježe poslovne informacije vezane uz korisnika/kupca, no nemaju mogućnost analize njihovog ponašanja, odnosno informacija koje se dobivaju raznim statističkim, matematičkim i drugim obradama.

#### Analitički CRM

Kada je jednom uspostavljen operativni CRM, u njemu postoji mnogo informacija o svim aspektima poslovanja poduzeća te je na osnovu tih informacija moguće napraviti poslovne analize utemeljene na raznim statističkim, matematičkim algoritmima i algoritmima za predviđanje (poslovna inteligencija, rudarenje podataka).

Poduzeća uglavnom pokušavaju sakupiti što je moguće više podataka o svojim korisnicima (prošle transakcije kao što su: upiti, pritužbe i reklamacije, narudžbe, otkazivanje narudžbi, itd.), a efikasnost analitičkog CRM-a ovisi konkretno o kvaliteti i kvantiteti navedenih informacija.

Osnovni cilj analitičkog CRM-a jest stjecanje kvalitetnog uvida u ponašanje korisnika/kupaca te njihovih želja i potreba.



Tablica 4. Primjer pogodnosti od CRM-a u bankarskom sektoru

	Postotak klijenata koji će vjerojatno uzeti dodatni proizvod ili uslugu od tvrtke u idućih 12 mjeseci	Postotak klijenata koji će vjerojatno prestati koristiti jedan ili više od proizvoda ili usluga tvrtke u idućih 12 mjeseci
Niska razina CRM-a	15 %	26 %
Srednja razina CRM-a	21 %	10 %
Visoka razina CRM-a	31 %	1 %

Izvor: Peppers, D., Rogers, M. (2004)

### 2.4.2. Budućnost CRM-a

Neki autori (Muller, J., Srića, V.) procjenjuju da će u budućnosti postojati četiri kategorije kupaca kojima će adekvatno trebati prilagoditi CRM strategije:

- potpuno anonimni kupci koji preferiraju da im se ne zna ime niti ikakve osobne informacije o njihovim kupovnim transakcijama
- anonimni kupci koji koriste personalizirane kupovne usluge samo povremeno
- kupci koji žele i pristup informacijama te su je spremni i dati
- kupci koji žele individualni odnos s prodavačem i spremni su dati sve informacije koje mogu pomoći prodavaču da mu apsolutno prilagodi svoju uslugu

## 2.5. Primjer: Informacijski sustav trgovine i računovodstva

### 2.5.1. Računovodstveni IS

Računovodstveni IS jest dio ukupnog informacijskog sustava poduzeća, a predstavlja informacijski sustav koji za cilj ima prikupljanje, obradu i generiranje primarno kvantitativnih financijskih informacija te skup međusobno povezanih elemenata koji različite poslovne transakcije pretvaraju u računovodstvene informacije. Računovodstveni IS predstavlja jedan od temeljnih informacijskih sustava svakog poduzeća. Zbog mnoštva zakona i pravilnika koje poslovni subjekti moraju poštivati, predstavlja najreguliraniji informacijski sustav.

#### Što bi trebao imati jedan računovodstveni IS?

- glavna knjiga (popis svih računovodstvenih promjena u poduzeću)
- knjiga ulaznih i izlaznih računa (popis svih izdanih i primljenih računa, popis poreza na računima, puni nazivi poduzeća/osoba koje su račune izdale i slično)
- saldakonti kupaca i dobavljača (usklađivanje dugovanja i potraživanja kupaca i dobavljača – usklađuju se ona potraživanja i dugovi za koje postoji neriješeni saldo, tj. otvorena stavka)
- financijsko izvještavanje (interni i eksterni izvještaji)
- upravljanje imovinom (inventure)
- robno i materijalno knjigovodstvo (skladišta sirovina, materijala i proizvoda, izdatnice i skladišni dokumenti, stanja zaliha, nivelacija cijena, zaduženja i razduženja)
- blagajničko poslovanje, obračun plaća, obračun PDV-a



Tablica 5. Primjer Saldakontija

izvor: [tinyurl.com/y8t8qfzn](http://tinyurl.com/y8t8qfzn), pristup ostvaren 01.03.2017

### Što bi trebao imati jedan trgovinski IS?

Funkcionalnosti trgovinskog IS-a ovise prvenstveno o namjeni i područjima rada poduzeća.

Navedene su neke od funkcionalnosti koje trgovinsko poduzeće može sadržavati:

- evidencija općih podataka (korisnici aplikacija i njihove ovlasti nad podacima, kartice poslovnih partnera, broj pošta i pripadajućih mjesta, popisi poreza i drugo)
- matični podaci o poduzeću, artiklima u prodaji, grupama proizvoda, zamjenskim kodovima, minimalnim i maksimalnim količinama na skladištima te minusima na stanju, ugovorima s dobavljačima i kupcima, plan realizacije, zabrana za razne partnere, brojači dokumenata, mogućnosti štampanja izvještaja i drugo
- **Evidencije ulaza**
  - ulaz i pregled sve dokumentacije u sustav
  - unos novih proizvoda i novih stanja skladišta te uvjeta nabave
  - centralna nabava – upravljanje nabavom iz jednog logističkog centra, temeljem podataka iz svih (dislociranih) lokacija
  - automatsko naručivanje na temelju minimalnog stanja skladišta te pokretanje postupka distribucija robe s jednog skladišta na drugi ukoliko je to potrebno (npr. prodana je roba u jednog trgovini, a postoje velike zalihe u skladištu druge trgovine)
  - centralna kalkulacija cijena
- **Evidencija stanja**
  - prikaz stanja zaliha svih artikala
  - štampanje dnevnika zaliha, cjenika
  - praćenje artikla po različitim načinima grupiranja (boja, tip, vrsta primjene, veličina, sezona i sl.)
  - tiskanje etiketa za lijepljenje na police
  - akcijske prodaje (sniženje cijena, poklon paketi, popusti kod pakiranja i razne druge akcije)

- praćenje dobavljača, kupaca i internih kupaca (vlastite maloprodaje)
- **Evidencija izlaza**
  - unos i storno izlaznih dokumenata
  - obračuni poreza
  - fakturiranje usluga (npr. prijevoza) u različitim devizama
  - automatska primjena dogovorenih rabata, akcija, rokova plaćanja i drugih opcija
  - izlazne rekapitulacije po svim dimenzijama (prodaja po programima, grupama, artiklima, kupcima, dobavljačima, načinima transporta)
  - rekapitulacija internih kupaca (unutar tvrtke)
  - rad s narudžbenicama, predračunima, reversima, ponuda
  - praćenje naručene robe od strane kupca i isporučene robe
  - pojedinačno i grupno fakturiranje, fakturiranje po proizvodima i sl.
  - definiranje poklon-bonova
  - definiranje ponude i zamrzavanje cijene artikla za određeni broj dana u ponudi
  - razmjena podataka s kasama (mjestima naplate).
- **Inventura**
  - postupak inventure na skladištu (početak inventure, tiskanje liste za unos inventure, unos inventurnih količina, pregled inventurnih razlika, završetak inventure i kreiranje dokumenata „višak – manjak“)
  - upotreba ručnih terminala tijekom inventure
  - mogućnost kreiranja viška manjka, prijenos inventurne količine na stanje, naknadno ažuriranje inventurnih razlika
  - mogućnost provođenja inventure po mjestima prodaje (policama), a ne po inventurnim listama (smanjuje potrebno vrijeme, povećava točnost)
  - kreiranje početnog stanja na prijelazu godine. Kreiranje početnog stanja ambalaže po dobavljačima i kupcima na prijelazu godine.

## 2.6. Primjer: Informacijski sustav za upravljanje ljudskim resursima

IS za upravljanje ljudskim resursima (engl. Human Resources) predstavlja programe i pripadajuće baze podataka koje omogućuju evidenciju o djelatnicima i potencijalnim djelatnicima. Njegova primjenjivost i potreba raste s veličinom poduzeća, jer je ustanovljeno da je ljudskim resursima ipak potrebno upravljati.

Tvrtke koje imaju odjel za ljudske resurse (kadrovska služba) uglavnom imaju baze podataka u kojima se nalaze bitni podaci o svim djelatnicima i potencijalnim djelatnicima, poput:

- svih osobnih podataka (ime, prezime, JMBG, adrese stanovanja i prebivališta, broj djece, bračni status i drugo)
- podataka o karijeri (godine radnog staža na određenim poslovima, kompetencije djelatnika, naobrazba, evidencije usavršavanja i potpisanih ugovora s poslodavcem)
- drugih podataka važnih poslodavcu (ocjene djelatnika, dodatni angažmani kroz razne aktivnosti unutar i izvan tvrtke, prijelazi s jednog radnog mjesta unutar tvrtke na drugo i sl.)
- popis svih potencijalnih djelatnika, koji se javljaju na natječaje za radna mjesta, pristupali su ocjenjivanju u okviru natječaja za posao, no nisu primljeni u radni odnos

## 2.7. ERP sustavi

Razvoj proizvodnih sustava, potreba fleksibilnosti te osiguranje tražene kvalitete i ugovorenih rokova uz niske troškove proizvodnje doveli su do razvoja ERP (engl. Enterprise Resource Planning) sustava.

- ERP sustavi omogućavaju planiranje **svih** poslovnih aktivnosti.
- Menadžerima to praktički pruža mogućnost uvida u stanje plana, očekivane rokove i troškove prema trenutnom stanju.
- Pored velikog broja ERP sustava u svijetu SAP R/3, BaaN, GEMMS, JBA itd. postoji i nekoliko hrvatskih rješenja.

- Prema Martinović (2008), ERP sustav (engl. Enterprise Resource Planning System) jest vrsta poslovnog softvera koji podržava odvijanje mnogih operativnih procesa poduzeća u poslovnim područjima nabave, skladištenja, proizvodnje, prodaje, kvalitete, održavanja, financija, računovodstva, kontrolinga, itd. Najbliži, premda ne u potpunosti odgovarajući (ali uvriježeni) hrvatski naziv za ovu vrstu softvera jest „integrirani poslovni informacijski sustav“. Integrirani zato jer su, prije pojave ERP-a, gore navedena poslovna područja podržavale pojedinačne (tzv. odjelne) aplikacije koje su bile više ili manje povezane, dok ERP podrazumijeva da su sve te aplikacije potpuno integrirane u jedinstveni sustav.

### **2.8. Primjeri nekih informacijskih sustava u Republici Hrvatskoj**

- Informacijski sustav visokih učilišta – [www.isvu.hr](http://www.isvu.hr)
- Evidencija nepokretne imovine: katastar, zemljišne knjige – [www.katastar.hr](http://www.katastar.hr), [www.dgu.hr](http://www.dgu.hr)
- Jedinstveni registar računa – <http://jrr.fina.hr>
- Informacijski sustav prostornog uređenja – <http://ispu.mgipu.hr>
- Nacionalni IS prijava i upisa u srednje škole – [www.upisi.hr](http://www.upisi.hr)
- Nacionalni IS prijava na visoka učilišta – [www.postani-student.hr](http://www.postani-student.hr)
- E-građanin: [pretinac.gov.hr](http://pretinac.gov.hr)
- Nacionalni sustav identifikacije zemljišnih parcela, odnosno evidencija uporabe poljoprivrednog zemljišta - [www.arkod.hr](http://www.arkod.hr)

## 3. DIGITALNA TEHNOLOGIJA I HARDVER

Razvoj digitalne tehnologije doživljava eksponencijalni rast u posljednjih 70-ak godina. Ponekad se pojam „analogno“ stavlja kao negativan predznak kvalitete, no to nije uvijek slučaj. Osnovni razlog prijelaza na digitalnu tehnologiju nije uvijek kvaliteta (slike, prikaza, zapisa, zvuka), nego prije svega komfor koji nudi korisniku. Korisnici znatno jednostavnije mogu koristiti digitalnu tehnologiju jer je pomoću nje jednostavnije kopirati, mijenjati, brisati i reproducirati sadržaj, a digitalni uređaji znatno su jeftiniji, brži i pouzdaniji od analognih. Razvoj računalne tehnologije prolazio je nekoliko faza, odnosno generacija.

### 3.1. Generacije računala

#### 3.1.1. Prva generacija računala (1946. – 1958.)

Primjer je računala prve generacije ENIAC, računalo izuzetno skupo, sporo i utemeljeno na vakumskim cijevima. Računalo je proradilo 1946. godine na Sveučilištu Pennsylvania u SAD-u. Bilo je golemih dimenzija (jedva je stalo u halu za izradu zrakoplova) i težilo 30-ak tona. Sastojalo se od 18 000 elektronskih cijevi i 70 000 otpornika. Za potrebe rada navedenog računala bilo je potrebno oko 150 kW energije (primjer: današnje kućanstvo u Hrvatskoj ima limit potrošnje na okvirno 6 – 10 kW energije). Imalo je brzinu od 5 000 zbrajanja u sekundi. Najduže trajanje rada tog računala bez kvara jest okvirno pet dana. Koristilo se za vojne potrebe u proračunavanju balističkih tablica.

Osim ENIAC-a, treba spomenuti i računalo UNIVAC. To je bilo prvo računalo koje je radilo s brojčanim i tekstualnim informacijama. Sastavljeno je od 5 200 vakumskih cijevi, ukupne težine 13 tona, s vodenim hlađenjem i potrošnjom od 125 kW električne energije. Napravljeno je 46 UNIVAC računala, svako po cijeni od 1 milijun dolara (Stjepanek et al., 2006.).

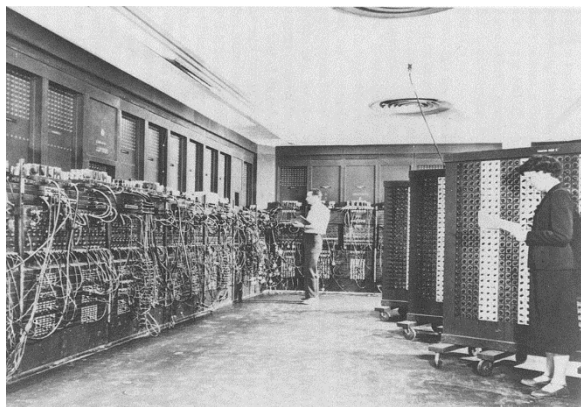
Osnovne karakteristike:

- računala prve generacije bila su velika, spora, skupa i veoma nepouzdana
- korištenje vakumskih cijevi umjesto mehaničkih prekidača dovelo je do veoma važnog koraka u napretku računala



Slika 13. Vakumske cijevi

Izvor: [tinyurl.com/y9tpn2bs](http://tinyurl.com/y9tpn2bs), pristup ostvaren: 26.03.2017.



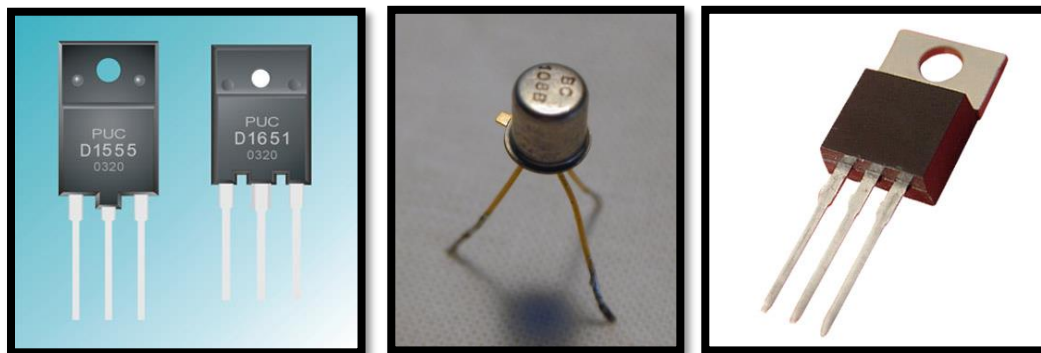
**Slika 14.** ENIAC, računalo 1. generacije  
Izvor: <https://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC>, pristup ostvaren: 10.03.2017.

### 3.1.2. Druga generacija računala (1959. – 1964.)

Vrlo veliki napredak u tehnologiji nastao je kada su klasične vakumske cijevi zamijenjene tranzistorima. Pritom je jedan tranzistor u mogućnosti zamijeniti 40-ak vakumskih cijevi. Tranzistor je poluvodički elektronički element koji se koristi za mnoge namjene, najčešće za pojačavanje električnih signala, ali i kao elektronička sklopka koja u jednom slučaju provodi struju, a u drugom slučaju ne. Može se koristiti i za mnoge druge prilike, a predstavlja osnovni element mnogih elektroničkih sklopova, integriranih krugova i elektroničkih računala.

Osnovne karakteristike:

- tranzistori su brži, pouzdaniji, manji i znatno jeftiniji od vakumskih cijevi
- prva upotreba silicija u procesu proizvodnje
- prva računala bila su namijenjena nuklearnoj industriji
- prva upotreba programskih jezika za unošenje instrukcija u računalo



**Slika 15.** Različite vrste tranzistora  
Izvor: <http://www.kako.hr/clanak/kako-radi-tranzistor-1148.html>, pristup ostvaren: 29.04.2017.

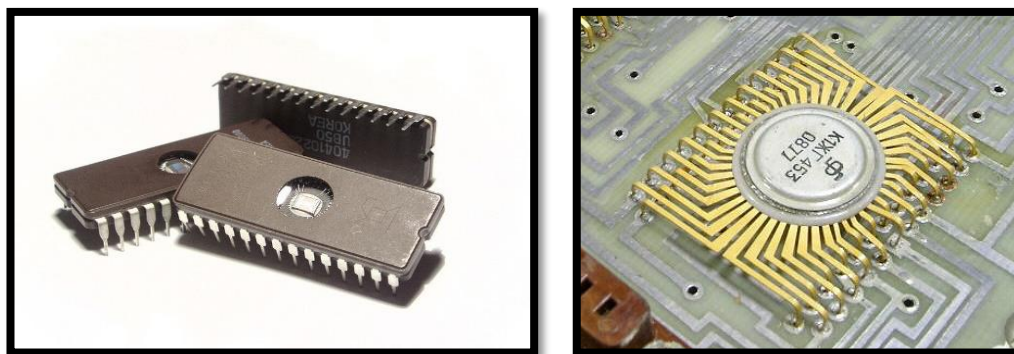
### 3.1.3. Treća generacija računala (1964. – 1970.)

Treća generacija računala temelji se na integriranim krugovima. Pojednostavljeno rečeno, **integrirani krug** jest elektronički element koji se sastoji od većeg broja međusobno spojenih tranzistora u jednu logičku cjelinu.

Osnovne karakteristike:

- sustavi postaju toliko napredni da više nije potrebna ljudska intervencija u radu
- prva upotreba naprednijih programskih jezika poput Pascala
- prvi puta postoji mogućnost nadogradnje računala



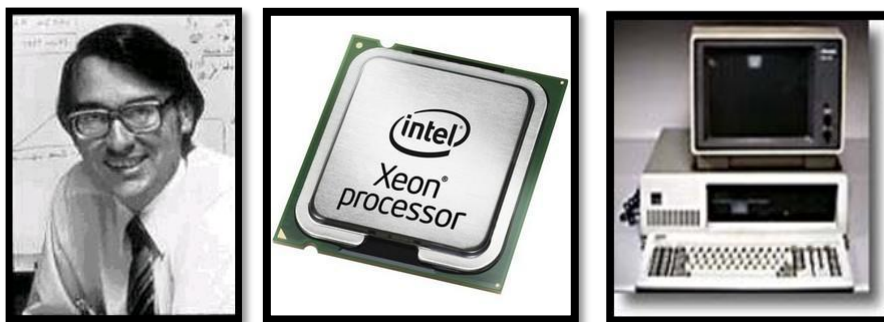


Slika 16. Integrirani krug  
Izvor: [tinyurl.com/y9wkdvk2](http://tinyurl.com/y9wkdvk2), pristup ostvaren: 23.03.2017.

### 3.1.4. Četvrta generacija računala (1971. do danas)

Mikroprocesor, procesor ili CPU (engl. Central Processing Unit) predstavlja veći broj integriranih krugova spojenih u jednu logičku cjelinu. Mikroprocesor se uvijek sastoji od integriranih krugova, ali integrirani krugovi ne moraju biti i procesori. Dakle, kada se za različite logičko-aritmetičke radnje u jednu cjelinu spoji više integriranih krugova, oni čine procesor. Procesor je i osnovna građevna jedinica svih modernih računala današnjice.

Ted Hoff prvi primjenjuje veći broj integriranih krugova unutar jednog uređaja – **mikroprocesora**.



Slika 17. Ted Hoff i mikroprocesor, osnovna građevna jedinica modernog računala  
Izvor: [tinyurl.com/yaqa2dq8](http://tinyurl.com/yaqa2dq8), pristup ostvaren: 24.04.2017.

U svojoj osnovi, rad procesora temelji se na:

- 4 elementarne matematičke operacije: zbrajanje, oduzimanje, množenje i dijeljenje
- 3 elementarne logičke operacije (I, ILI, NE) – Booleova algebra

U većini se slučajeva brzina procesora izražava u Hertzima (1 Hz je mjerna jedinica frekvencije, 1 Hz je 1 otkucaj u sekundi), iako tako navedena brzina procesora ne govori koliko je on zaista brz. Brzina kojom procesor može obrađivati podatke ovisi o nizu drugih parametara koji ovisе o samoj arhitekturi procesora (npr. broj jezgri, širina sabirnice i slično).

Primjeri nekih procesora:

- Intel Core Duo, 2.2 GHz ( 2.2 \* 1.000.000.000 Hz)
- Intel Xeon, 2.6 Ghz
- Intel i7, 3.9 Ghz

U većini slučajeva procesori imaju više od jedne jezgre, no to ne znači da je procesor višestruko brži:

- Intel Core Duo – dvije jezgre koje rade na 2.2 Ghz
- Intel Xeon E5520 – četiri jezgre koje rade na 2.26 Ghz

Brzina rada procesora ponekad se izražava i u sljedećim mjernim jedinicama:

- MIPS (engl. Million Instructions Per Second)
- FLOPS (engl. Floating Poing Operation Per Second)

Primjeri:

- Intel 286 – 2,66 MIPS na 12.5 Mhz (1982. godina)
- ARM7 – 36 MIPS na 40 MHz (1996. godina)
- Intel Pentium 4 Extreme – 9726 MIPS na 3.2 Ghz (2003. godina)
- Intel Core i7 920 – 82,300 MIPS na 2.66 Ghz (2008. godina)
- Intel Core i7 4770k – 127,273 MIPS na 3.9 Ghz (2013. godina)
- iPhone 5S – 18200 MIPS (2013. godina)

Osnovni dijelovi procesora:

- upravljačka (kontrolna) jedinica
- aritmetičko-logička jedinica
- glavna memorija procesora (ne ROM i RAM!)

Procesor se s drugim dijelovima računala povezuje pomoću **sabirnice**. O brzini sabirnice također ovisi i ukupna brzina rada računala. Što je veća propusnost sabirnice, to je veća brzina rada računala i obratno. Sabirnica ima dva osnovna parametra:

- brzina sabirnice (u Mhz): npr. 800 Mhz
- širina sabirnice (u bitovima): npr. 64-bitna sabirnica

### 3.1.5. Peta generacija računala

Petu generaciju (od prije 40-ak godina na dalje, paralelno s 4. generacijom) karakterizira **umjetna inteligencija**. Osnovna ideja umjetne inteligencije jest da znanje o određenom poslu informatičari (programeri) pretvaraju u obliku algoritama, postupaka i programa u računalni softver, npr. ekspertni sustav za pravne savjete, za izbor automobila ili računalni program koji obračunava plaće i ispisuje čekove zaposlenima. Određeni dio znanja možemo proizvesti u obliku informatičkog stroja koji zovemo hardver, no hardver je uvijek pogonjen softverom, odnosno skupom aplikacija i računalnog koda (koji pišu programeri). Zbog toga možemo stvoriti inteligentne strojeve koji potpuno ili djelomično zamjenjuju čovjeka u obavljanju nekog posla, npr. robotizirana proizvodna linija bez ljudi, bankomat, telefonska sekretarica (centrala) i sl. oblici su znanja pretočenog u hardver.

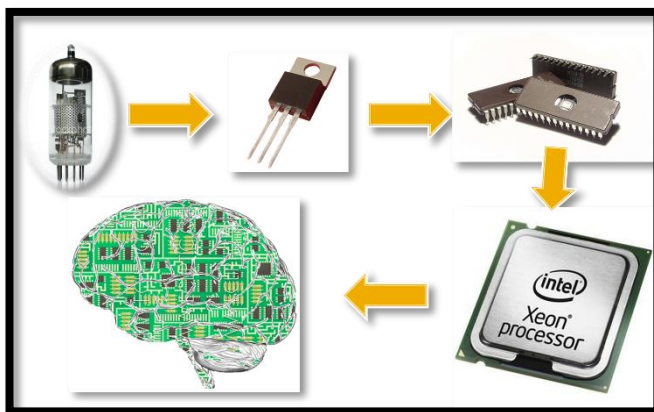
U posljednjih nekoliko godina događa se snažna ekspanzija umjetne inteligencije na mnoge aspekte ljudskog života, a riječ „inteligentan“ ponekad se i bez razloga dodaje u nazivu različitih proizvoda. Tako imamo inteligentne, odnosno pametne kuće, mobilne uređaje, samoupravljujuća vozila, pametne satove i odjeću te slično.

Gledano kroz razvoj 5. generacije računala, osnovna je ideja napraviti stroj koji je u mogućnosti:

- pokazati znakove „inteligencije“
- pokazati mogućnost učenja i prilagodbe novim situacijama
- pokazati mogućnost razumijevanja simbola i jezika (prirodni jezik)

Dakle, svrha je 5. generacije razviti računalo koje je u mogućnosti primati naredbe i odgovarati na upite **prirodnim jezikom**.

**Turingov test** jest naziv za postupak u kojem čovjek postavlja upite računalu, a računalo pomoću umjetne inteligencije odgovara na postavljena pitanja. Konverzacija se odvija u pisanom (chat) načinu komunikacije, a računalo je prošlo tzv. Turingov test ako čovjek nije u mogućnosti razlučiti je li riječ o čovjeku ili računalu (Hern, 2016). Navedeni test napravio je Alan Turing 1950. godine.



Slika 18. Put od 1. do 5. generacije računala

Izvor: autor

### 3.2. Mooreov zakon

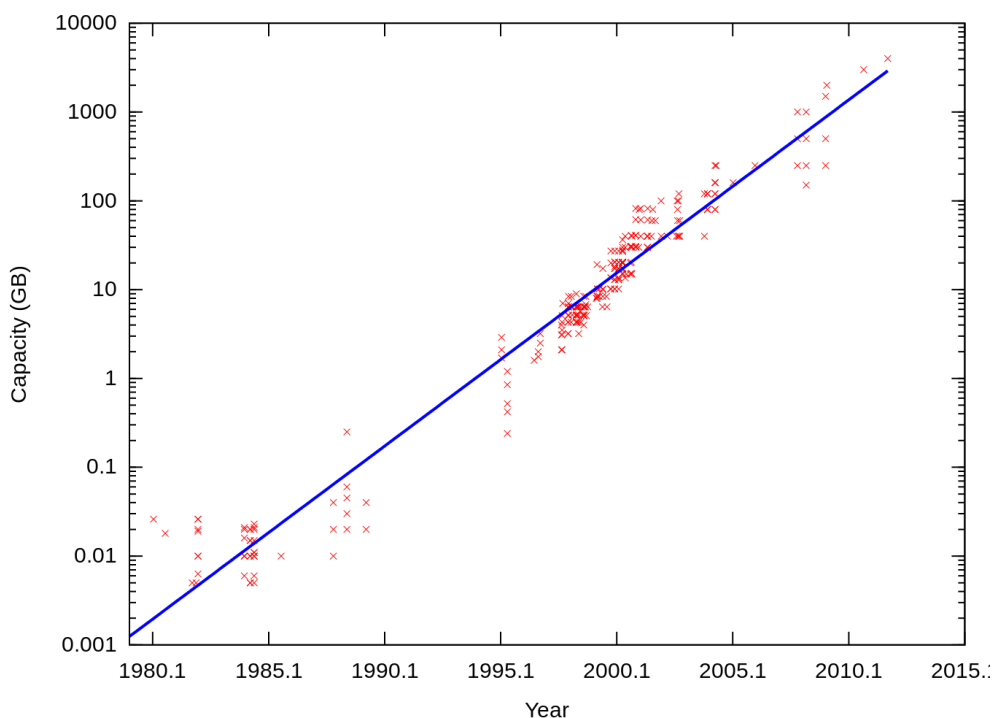
Trend razvoja informatičke tehnologije precizno je predvidio Gordon Moore (suosnivač poduzeća Intel) davne 1965. godine. Iako se ne radi o klasičnom „zakonu“, svejedno su ga mnogi znanstvenici i stručnjaci u području informacijskih znanosti nazivali zakonom. Njegova zapažanja ukratko se mogu sažeti u sljedeće dvije ideje:

- svaki novi krug s integriranom memorijom (čip) sadržava dvostruko više kapaciteta od svog prethodnika
- novi čipovi pojavljuju se u razmacima 18 – 24 mjeseci

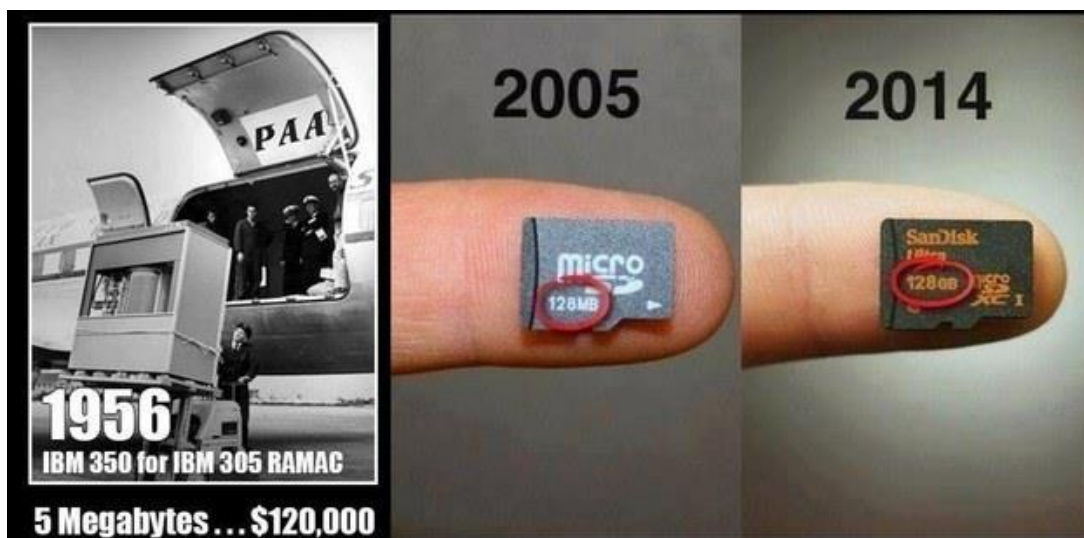
To znači:

- računalna snaga mijenja se eksponencijalno s vremenom
- gustoća čipa po jedinici površine u tranzistorima udvostručuje se približno svake 3.3 godine
- brzina procesora udvostručuje se svake dvije godine, bez znatnih povećanja cijene

Drugim riječima, za istu sumu novca za oko tri godine moći ćemo kupiti dvostruko snažnije računalo. Navedeni „zakon“ održao se sve do danas, no sumnja se da će dugo u budućnosti biti moguće održanje takvog eksponencijalnog rasta (I. S., 2015). Razlog tome je što su današnji dijelovi mikroprocesora toliko maleni da je teško pretpostaviti njihovo daljnje smanjivanje. Dakle, navedeni zakon neće trajati beskonačno dugo jer će tehnologija u jednom trenutku dostići granicu koju nameću fizički zakoni.



Slika 19. Prognoza razvoja mikroprocesora sukladno Mooreovom zakonu  
Izvor: [tinyurl.com/mwh28nx](http://tinyurl.com/mwh28nx), pristup ostvaren: 20.04.2017.



Slika 20. Posljedica razvoja sukladno Mooreovom zakonu  
Izvor: [tinyurl.com/y77ehkvv](http://tinyurl.com/y77ehkvv), pristup ostvaren: 29.03.2017.

### 3.3. Von Neumannova arhitektura računala

John von Neuman (1903. – 1957.) bio je matematičar koji je prvi opisao arhitekturu današnjeg modernog računala (Ribarić, 2011). Osnovna ideja navedene arhitekture jest da programi i podaci koriste zajedničku glavnu memoriju računala, odnosno programi i podaci odvojeni su. To omogućuje da se jedna jedinica za obradu podataka (procesor) koristi za različite namjene, ovisno o tome kakav se program na njemu izvršava. Sva današnja računala temelje se na navedenoj ideji, a posljedicu toga vidimo u tome što nije potrebno imati posebno računalo/procesor za svaki program, odnosno na jedno je računalo moguće instalirati mnogo različitih programa i/ili operacijskih sustava.

Osnovne građevne komponente von Neumannovog računala jesu sljedeće (Ribarić, 2011):

- aritmetičko-logička jedinica (ALU) – obavlja aritmetičko-logičke operacije
- upravljačka jedinica – pretvara naredbe u signale unutar računala

- glavna memorija – za spremanje podataka i izvršnog koda
- ulazno/izlazne jedinice – pružaju sučelje između korisnika ili ostalih dijelova računala, npr. sekundarnim memorijama (tvrdi disk, USB stick)

Navedeni koncept po prvi je puta omogućio izradu računala opće namjene na kojem postoji mogućnost modifikacije programa koji se izvršava i zbog toga se današnja računala temelje na navedenoj arhitekturi.

### 3.4. Hardverski dijelovi modernog računala

Moderno računalo sastoji se od sljedećih dijelova:

- CPU – procesor
- razni čipovi – kontrolori, memorije i slično
- osnovna ploča (matična ploča)
- posebne kartice (zvučna, video, mrežna, memorijska...)
- konektori (serijski, paralelni, video, audio, USB, mrežni, telefonski...)
- hladnjaci (pasivni i aktivni)
- izvor napajanja – ispravljač
- kućište računala
- monitor
- periferne jedinice (ulazne, izlazne)

#### 3.4.1. CPU

Centralni procesor (engl. Central Processing Unit, CPU) osnovna je komponenta svakog računala. Njegova je zadaća obradba podataka te nadzor nad svim ostalim uređajima i njihovoj međusobnoj komunikaciji. Procesor je smješten na matičnoj ploči u kućištu računala. Možemo reći da određuje što će i kako će raditi svi ostali dijelovi računala. Sam procesor sastoji se od dvaju osnovnih dijelova: aritmetičko-logičke jedinice (engl. Arithmetic and Logic Unit, ALU) i upravljačke jedinice (engl. Control Unit, CU) te dodatnih dijelova (registri i priručna memorija – engl. cache).

Aritmetičko-logička jedinica zadužena je za obradbu podataka. Ona obavlja aritmetičke (zbrajanje, oduzimanje, množenje i dijeljenje) i logičke operacije te rezultate obrade pohranjuje na određeno mjesto. Upravljačka jedinica nadzire prijenos podataka i usklađuje rad cijelog računala. Ona upravlja ostalim uređajima. Priručna memorija jest memorija procesora koja mu omogućuje brži i efikasniji rad. Manjeg je kapaciteta te je smještena u procesoru. Cache memorija ubrzava komunikaciju između procesora i radne memorije tako što dio sadržaja iz radne memorije sprema u sebe. Upravo na taj način procesor brže dolazi do tih podataka kada mu ponovno zatrebaju. Brzina procesora iskazuje se kao broj instrukcija koje računalo može izvršiti u sekundi – MIPS (engl. Million Instructions Per Second). Broj MIPS-a ovisi o frekvenciji generatora takta. Frekvencija se mjeri u gigahercima (GHz). Procesori s više priručne memorije skuplji su i brži. Procesor, mikroprocesor, centralna jedinica ili CPU (engl. Central Processing Unit) jesu sinonimi.

#### 3.4.2. Glavna memorija

Memorija služi za pohranjivanje podataka i programa koji sudjeluju u procesu obrade. Memorija omogućuje upisivanje, čitanje i brisanje podataka. Najmanja količina informacije koju neka memorija može pohraniti jest bit. Bit je mjerna jedinica za količinu informacija, a odgovara jednoj znamenki binarnog sustava. Računala rade pomoću električne energije pa je i mogućnost pamćenja podataka vezana za električni signal koji matematički predočavamo binarnim brojevnim sustavom, brojevima 0 i 1. Niz od 8 bitova naziva se bajt, a to je osnovna količina koju neki spremnik može pohraniti i najmanja jedinica koju je moguće adresirati. Veće su jedinice kilobajt, megabajt, itd., kako je prikazano tablicom.



**Tablica 6.** Jedinice za mjerenje kapaciteta memorije

Jedinica	Kapacitet
Bajt (B)	8 bitova
Kilobajt (KB)	1024 bajta
Megabajt (MB)	1024 KB
Gigabajt (GB)	1024 MB
Terabajt (TB)	1024 GB
Petabajt (PB)	1024 TB

Izvor: autor

Memoriju možemo zamisliti kao niz lokacija od kojih svaka sadržava djelić informacije. Informacija može biti instrukcija kojom se računalu daje neki zadatak ili podatak koji treba obraditi. Glavnu memoriju čine: RAM (engl. Random Access Memory), ROM (engl. Read Only Memory) i priručna memorija (cache), koja je dio procesora.

RAM je brza radna memorija s kojom procesor radi. Ona služi za neposrednu pohranu svih podataka i programa koji se trenutno izvode i sudjeluju u obradi. Podatke koje želimo sačuvati za kasniju uporabu trebamo spremati na neku od vanjskih memorija jer se sadržaj radne memorije gubi isključivanjem računala. RAM je smješten na matičnoj ploči u kućištu. Današnje konfiguracije osobnih računala najčešće imaju između 4 i 16 GB radne memorije. ROM, kao dio glavne memorije, sadržava osnovne programe koji omogućuju rad računala. ROM je nedostupan korisniku, a podaci se u tu memoriju upisuju pri proizvodnji računala. Ona se prva aktivira pri uključivanju računala. Za razliku od RAM-a, ROM pamti podatke i kada računalo nije uključeno. Zbog toga ova memorija sadržava programe koji omogućuju rad računala (Stjepanek, Tomić, 2014).

### 3.4.3. Matična ploča i vanjski priključci računala

Matična ploča s procesorom jest središnji dio svake računalne konfiguracije. Radna memorija, procesor, tvrdi disk, DVD, grafička kartica, mrežna kartica, zvučna kartica jesu komponente računala utaknute u matičnu ploču. Na matičnoj ploči ima nekoliko vrsta utora, a razlikuju se prema obliku i namjeni. Osim utora za priključivanje nabrojanih komponenti, ondje se nalazi i upravljački sklop – *chipset*, koji upravlja osnovnim sklopovima na matičnoj ploči: procesorom, sabirnicom, radnom memorijom i PCI karticama te utori za priključivanje „vanjskih“ uređaja: pisača, skenera i sl.

Vanjski priključci ili *portovi* najčešće se nalaze na stražnjoj strani računala. Njihov je zadatak povezivanje računala s okolinom, a to je sve što se nalazi izvan računala: tipkovnica, miš, pisač, skener i drugo. Ovisno o potrebama korisnika, s računalom se mogu spojiti i: digitalni fotografski uređaji, igraće palice, glazbeni instrumenti, crtaće podloge, optički čitač kodova, blagajne i slično. Danas se većina navedenih uređaja na računalo spaja preko USB-a.

### 3.4.4. Ulazni uređaji

Ovi uređaji služe za unos podataka iz okoline i davanje naredbi računalu. Neki su od ulaznih uređaja: tipkovnica, miš, skener, osjetilna ploha (touchpad), digitalni fotoaparati, videokamera...

Tipkovnica se, kao ulazni uređaj, najmanje mijenjala tijekom razvoja. Prije nastanka miša bila je osnovni uređaj za unos podataka u računalo. Najčešće se na računalo spaja preko USB priključka, a sve su prisutnije i bežične tipkovnice. Na tipkovnici, tipke prema namjeni možemo podijeliti u grupe na alfanumeričke (brojčane, slovne i interpunkcijske tipke), funkcijske (F1 do F12, Caps Lock, Shift, Print Screen...), navigacijske (Insert, Home, End, strelice...), brojčane i kontrolne (Enter, Esc, Ctrl, Alt).

Miš se, kao standardni dio opreme računala, pojavljuje s operacijskim sustavima koji koriste grafičko-korisničko sučelje. Slobodno možemo reći da je to, nakon tipkovnice, ulazni uređaj koji se najčešće upotrebljava. Miš se s modernijim računalom povezuje putem USB priključka, a sve su popularniji i bežični miševi. Svi moderni miševi imaju optički senzor koji je u mogućnosti detektirati pomak u odnosu na podlogu (zbog toga miševi ne rade na staklenim površinama).

Dodirna ploha na prijenosnim je računalima postala zamjena za miša. Pomicanje prsta po tom uređaju osjetljivom na dodir rezultira pomicanjem kursorne strelice na zaslonu monitora.



Skener je uređaj koji dokument u papirnatom obliku pretvara u digitalni oblik. Postoje i programi koji skenirane tekstove pretvaraju u tekstualne dokumente (engl. Optical Character Recognition, OCR).

Mikrofon je uređaj koji služi za unos zvuka u računalo. S računalom je spojen preko zvučne kartice.

Digitalni fotoaparati i kamere uređaji su pomoću kojih u računalo unosimo fotografije ili filmske zapise, koje zatim možemo dodatno uređivati.

Grafička ploča namijenjena je izradi digitalnih crteža pomicanjem posebne olovke po površini ploče. Slika se na taj način automatski pokazuje na zaslonu računala.

### 3.4.6. Izlazni uređaji

Zadatak je izlaznih uređaja prikaz rezultata rada korisniku računala. Standardni izlazni uređaj današnjih konfiguracija jest monitor, a većina osobnih računala opremljena je i zvučnicima te pisačem.

Monitor je najvažniji izlazni uređaj osobnog računala jer se prikaz rezultata rada ili cjelokupno sučelje za rad i komunikacija s računalom odvijaju preko njega. Monitor i računalo povezujemo pomoću grafičke kartice. Bitna obilježja monitora jesu razlučivost ili rezolucija, način izgradnje i veličina. Slika se na zaslonu monitora pokazuje pomoću niza točkica (piksela). Razlučivost je najveći mogući broj piksela po inču koje monitor može pokazati na zaslonu. Izražava se kao umnožak vodoravne i okomite razlučivosti (1920x1080, 2560x1440, 1366x768, itd.). Što je razlučivost veća, veća je i kvaliteta slike. Danas se uglavnom proizvode i koriste tanki LCD (engl. Liquid Crystal Display) i LED (engl. Light Emitting Diode) monitori. Oni koriste manje energije, manje zrače i imaju duži vijek trajanja. Veličina monitora mjeri se u inčama, a predstavlja dužinu dijagonale vidljivog dijela zaslona. Standardne su veličine monitora od 17 do 24 inča.

Pisač je uređaj koji se razvijao zajedno s računalima. Pisače možemo podijeliti prema vrsti ispisa. Razlikujemo iglične (matrične), tintne, termalne i laserske pisače. Iglični pisači prvi su se pojavili kao izlazni uređaji uz osobno računalo. Rad pisača temelji se na tome da se slova, brojevi i znakovi oblikuju udarcima igala u papir preko tintne trake. Spori su pri ispisu. Ovi su pisači i danas na cijeni jer su vrlo pogodni za administrativno-računovodstvene potrebe. Oni jedini mogu ispisati više kopija odjednom (indigo). Tintni su pisači najzastupljeniji uz osobna računala. Razlozi su kvaliteta ispisa, cijena pisača i relativno niske cijene punjenja bojom. Pisač iz spremnika tinte štrca ili pljucka kapljice tinte i tako stvara ispis. Postoji više vrsta tintnih pisača, no spremnik najčešće sadrži četiri boje: cijan, magenta, žuta i crna. Brzina i kvaliteta ispisa veća je nego kod igličnih pisača. Laserski su pisači najbrži i najkvalitetniji. Postoje različite izvedbe – ispis može biti crno-bijeli ili u boji. Ovi pisači ispisuju na papir pomoću lasera, koji osvjetljava bubanj i time električki nabija njegovu površinu. Bubanj zatim prolazi kroz toner (boja u prahu), gdje se na nabijene dijelove hvataju čestice tinte u prahu, a zatim papir prelazi preko bubnja. Kada papir prođe kroz grijač, boja u prahu zalijepi se na njega. Termalni pisači koriste se najčešće za ispisivanje računa u trgovinama. Prednost je to što su jeftini za ispis, tj. potrebno je samo imati termalni papir koji zagrijavanjem mijenja boju, no može ispisivati samo crno-bijele ispise.

Pisač se može s računalom povezati direktno i preko mreže. Kod direktnog spajanja upotrebljava se USB priključak, a u posljednje vrijeme sve su češći pisači koji imaju vlastiti WiFi priključak te se mogu, kao i računalo, spojiti na bežičnu mrežu, tj. izbjegava se korištenje kablova.

### 3.4.7. Vanjske memorije

Za trajnu pohranu podataka služe vanjske memorije. Glavna zadaća vanjskih memorija jest čuvanje podataka i kad je računalo isključeno. Podaci će biti sačuvani dok ih ne obrišemo ili dok se medij (na kojem su pohranjeni) ne ošteti. Količina podataka koji se mogu spremirati na vanjske memorije danas se mjeri u mjernim jedinicama za kapacitet memorije, tj. bitovima i bajtovima te njihovim multipliciranim jedinicama (gigabajtima, terabajtima).

Magnetske memorije – pohrana podataka na magnetske medije temelji se na magnetiziranju pojedinog dijela medija. Tvrdi disk (engl. hard disk) jest elektromehanički uređaj koji podatke zapisuje na magnetne ploče. Smješten je u kućištu računala u hermetički zatvorenoj kutiji, a na njemu se nalaze svi programi i podaci koje čuvamo na računalu. Kapacitet tvrdog diska mjeri se u stotinama gigabajta ili terabajtima. Zbog sve veće potrebe za prijenosom i spremanjem veće količine podataka, razvijeni su prijenosni tvrdi diskovi. Današnji prijenosni tvrdi diskovi imaju kapacitet do nekoliko terabajta. Trend je minijaturizacija kućišta, a povećanje kapaciteta

memorije. Prijenosni se diskovi s računalom povezuju preko USB priključka. Magnetska je kartica magnetska memorija s najmanjim kapacitetom. Koristi se za upisivanje manje količine podataka kao npr. zdravstvene iskaznice, kartice za javni prijevoz, bankovne kartice i sl.

Optičke memorije – podaci se s optičkih medija čitaju, ali i na njih zapisuju pomoću laserske zrake. Postoje dva osnovna tipa optičkih medija: CD (engl. Compact Disk) i DVD (engl. Digital Versatile Disc). Kapaciteti CD-a i DVD-a bitno se razlikuju. CD-i imaju kapacitete od 650 do 700 MB, a DVD može biti jednoslojni kapaciteta 4,7GB i dvoslojni kapaciteta 8,5GB. I CD i DVD jednake su veličine, promjera 12 cm, ali DVD ima veću gustoću zapisa. S optičkih medija koji su namijenjeni za jednokratno snimanje ne mogu se brisati podaci. Snimanje podataka na CD ili DVD najčešće nazivamo „prženje“, a uređaj „pržilica“. Oznaka im je CD-R (engl. CD-Recordable). Diskove na koje je moguće više puta snimati i brisati nazivamo CD-RW (engl. CD-Read/Write). BR (engl. Blu-ray Disc, dakle ne „blue“) je optički disk najvećeg kapaciteta. Veličinom je isti kao i CD i DVD mediji. Gustoća zapisa na blurayu veća je nego kod DVD-a te imaju kapacitet do 25GB na više.

Poluvodičke memorije – memorije slične RAM memoriji, no za razliku od nje, prekidom napajanja električne energije ne gube podatke. Ove memorije postale su vrlo brzo popularne zbog malih dimenzija, velikog kapaciteta te prihvatljive cijene. Najčešće se upotrebljavaju USB memorijski štapići i memorijske kartice (u digitalnim fotoaparatom i mobitelima). U zadnje vrijeme počeli su se proizvoditi i tvrdi diskovi koji koriste poluvodičku memoriju. Takve diskove nazivamo SSD (engl. Solid State Drive). Mnogo su brže od magnetskih tvrdih diskova te će ih u budućnosti u potpunosti zamijeniti (Stjepanek, Tomić, 2014.). Prilikom nabave novog računala dobro je nabaviti SSD disk, umjesto klasičnog magnetnog diska. Osnovni su razlozi znatno brži rad, neosjetljivost na udarce te manja potrošnja električne energije što može biti važno kod prijenosnog računala.

### 3.5. Analogni i digitalni tehnologija

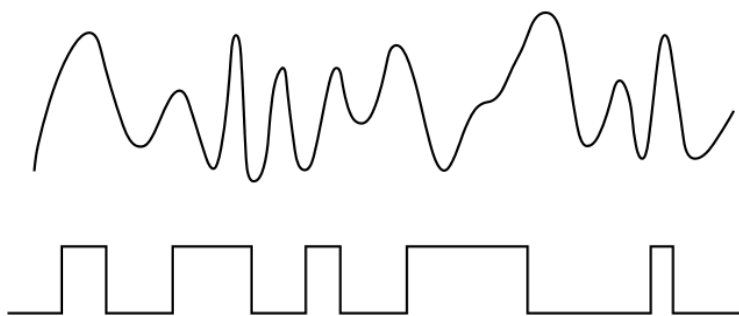
Digitalna tehnologija predstavlja elektroničku tehnologiju koja stvara, pohranjuje ili obrađuje podatke koji se mogu prikazati (reprezentirati) u dva stanja: pozitivno i negativno. Pozitivno stanje prikazano je brojem 1, a negativno brojem 0. Prijenos, pohrana i obrada podataka jest u tzv. binarnom obliku, a postoje mnogi načini za zapis digitalnih/binarnih podataka (ima struje/nema struje; 0/1; polovi magnetna: sjever/jug, itd.). Svaka binarna jedinica ili nula jest **1 bit**, a 8 binarnih jedinica predstavlja **1 bajt** (byte). U jedan bajt moguće je pohraniti jednu alfanumeričku znamenku. Npr: 0110 0001 => „A“.

Prije tzv. digitalne tehnologije, prijenos podataka bio je isključivo analogan. Analogan prijenos podataka predstavlja zapisivanje podataka kao signala različitih frekvencija i amplituda. Primjer analognog signala danas je prijenos radio signala (slušanje radija).

Iako je za očekivati kako je digitalna tehnologija znatno kvalitetnija od analogne, to često ne mora biti slučaj. Međutim, kao što će kasnije biti prikazano, osnovna je prednost digitalne tehnologije (u odnosu na analognu) jednostavnost korištenja.

0	0011 0000	O	0100 1111	m	0110 1101
1	0011 0001	P	0101 0000	n	0110 1110
2	0011 0010	Q	0101 0001	o	0110 1111
3	0011 0011	R	0101 0010	p	0111 0000
4	0011 0100	S	0101 0011	q	0111 0001
5	0011 0101	T	0101 0100	r	0111 0010
6	0011 0110	U	0101 0101	s	0111 0011
7	0011 0111	V	0101 0110	t	0111 0100
8	0011 1000	W	0101 0111	u	0111 0101
9	0011 1001	X	0101 1000	v	0111 0110
A	0100 0001	Y	0101 1001	w	0111 0111
B	0100 0010	Z	0101 1010	x	0111 1000
C	0100 0011	a	0110 0001	y	0111 1001
D	0100 0100	b	0110 0010	z	0111 1010
E	0100 0101	c	0110 0011	.	0010 1110
F	0100 0110	d	0110 0100	,	0010 0111
G	0100 0111	e	0110 0101	:	0011 1010
H	0100 1000	f	0110 0110	;	0011 1011
I	0100 1001	g	0110 0111	?	0011 1111
J	0100 1010	h	0110 1000	!	0010 0001
K	0100 1011	I	0110 1001	'	0010 1100
L	0100 1100	j	0110 1010	"	0010 0010
M	0100 1101	k	0110 1011	(	0010 1000
N	0100 1110	l	0110 1100	)	0010 1001
				space	0010 0000

Slika 21. ASCII tablica – primjeri kako su pojedina slova zapisana u binarnom obliku  
Izvor: tinyurl.com/yarp8kod, pristup ostvaren: 11.03. 2017.



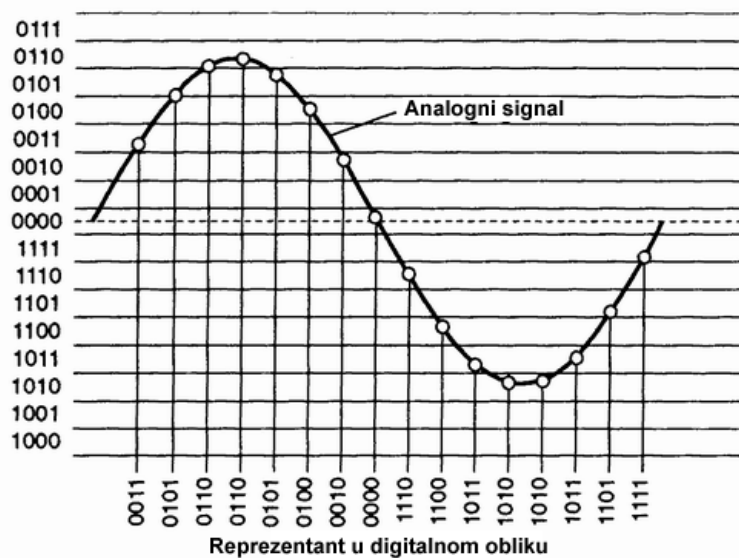
**Slika 22.** Prikaz analognog signala (gore) i digitalnog (dolje)  
 Izvor: [tinyurl.com/yda5du9f](http://tinyurl.com/yda5du9f), pristup ostvaren: 07.04.2017.

### 3.5.1. Pretvaranje iz analognog u digitalno

Veoma važna komponenta digitalne tehnologije jest u digitalno-analognoj pretvorbi. Sve je oko nas analogna pojava, a potrebno je napraviti translaciju navedenih analognih pojava u digitalni signal, kao i pretvorbu digitalnih signala u analogne. U tom se postupku neizostavno gubio dio informacija, a količina gubitka ovisi o tome koliko želimo kvalitetnu sliku analogne pojave. Ponekad je gubitak informacija i pozitivna pojava, prije svega uslijed smanjenja količine memorije potrebne za zapisivanje.

Digitalno-analognu pretvorbu rade digitalno-analogni pretvarači. Navedeni elektronički sklopovi u određenom vremenskom roku (npr. 1 sekundu) „uslikaju“ stanje analognog signala te ga sukladno dogovorenom i poznatom algoritmu zapišu u digitalni oblik, odnosno u binarni oblik. Pojednostavljeno rečeno, što je broj uzorkovanja (tj. slikanja) veći, to je i kvaliteta zapisa veća.

U sljedećem primjeru navedena je digitalno-analogna pretvorba zvuka u digitalni zapis.

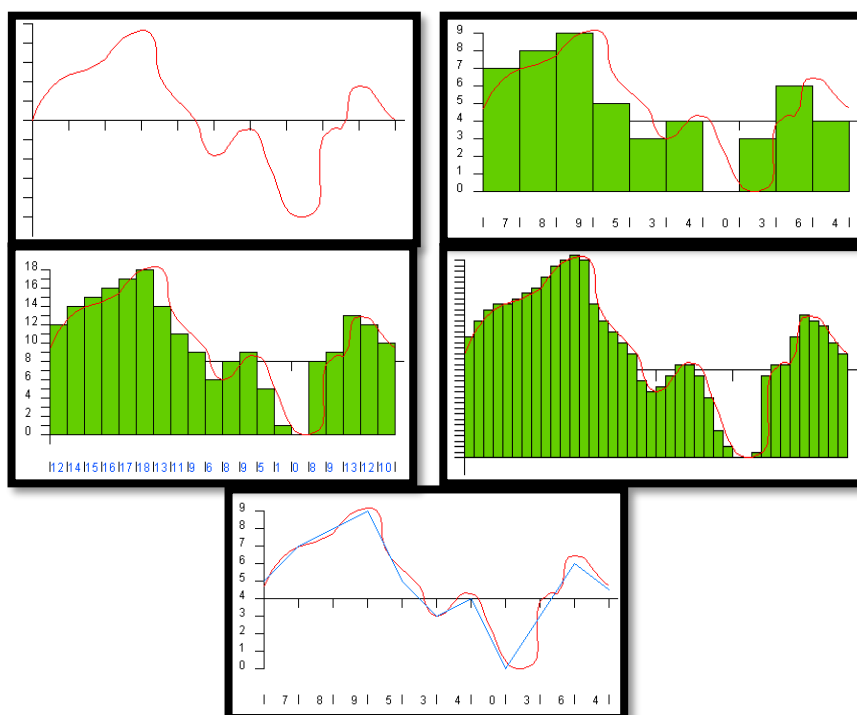


**Slika 23.** Pretvaranje digitalnog signala u analogni i obratno  
 Izvor: [tinyurl.com/yda5du9f](http://tinyurl.com/yda5du9f), pristup ostvaren: 07.04.2016.

U binarnom bismo obliku ovakvu krivulju mogli zapisati sljedećim binarnim brojevima:

1. 0000 0000
2. 0011 0011
3. 0101 0101
4. 0110 0110
5. 0110 0110
6. 0101 0101
7. 0011 0011 i tako dalje.

Dakle, cijela je krivulja zapisana pomoću 18 binarnih skupova od 8 bitova (dakle 18 bajtova). Ako se cijela krivulja, kao na primjer zvuk, događa u jednoj sekundi, tada nam je potrebno 18 bajtova u sekundi da zapišemo navedeni zvuk sa navedenom kvalitetom. Što je broj točaka, odnosno snimaka u vremenu veći, to je i veća kvaliteta zvuka. Isto tako, što je broj mogućih razina stanja veći, kvaliteta snimke također se povećava. U trenutnom primjeru postoji samo 16 razina i takva snimka bila bi veoma male preciznosti.



**Slika 24.** Prikaz gubitka kvalitete u digitalno-analognoj pretvorbi

Izvor: autor

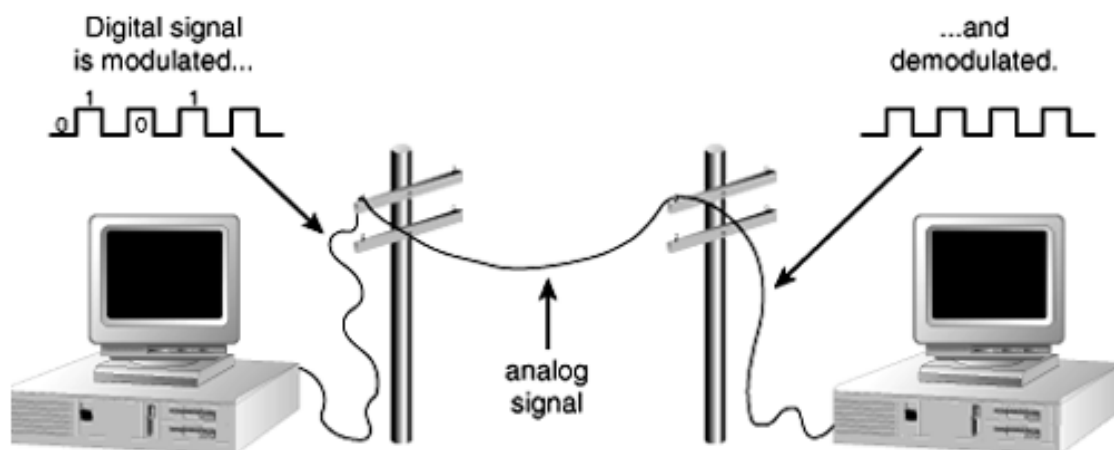
Upravo iz navedenih razloga moguće je zaključiti kako digitalna slika analogne pojave nikad ne može biti tako precizna kao što je to sama analogna pojava. Dakle, u prebacivanju iz analognih podataka u digitalne podatke dio se informacija izgubi. Međutim, obzirom na kvalitetu današnjih digitalno-analognih / analognu-digitalnih konvertera koji rade prebacivanje iz analognog u digitalno (i obratno), navedeni je gubitak dovoljno malen da vidno ne utječe na kvalitetu zapisa.

Na primjer, zbog tromosti i nepreciznosti ljudskih osjetila uha i oka, moguće je izgubiti velik dio informacija koje čovjek niti ne može osjetiti. Nema potrebe slikati digitalnu fotografiju sa 100 megapiksela (milijun točkica po slici) zato što ljudsko oko na fotografiji normalne veličine navedenu sliku neće moći razlikovati od fotografije napravljene u rezoluciji 10 megapiksela. Na primjer, ako pomoću digitalnog fotoaparata snimimo vedro nebo koje se sastoji od plave boje, postoji tisuću nijansi plave boje koje ljudskom oku nisu vidljive. Nema potrebe za spremanjem svih nijansi plave boje ukoliko će se slika koristiti za prikaz ljudima. Međutim, ako se slika koristi za nekakve laboratorijske svrhe, tada je potrebno napraviti točan zapis. Laboratorijski točan zapis možda bi bio memorijskog kapaciteta od 100 GB, a zapis (slika) za koju ljudi ne bi mogli navesti razliku u odnosu na laboratorijski zapis bio bi 10 MB, dakle 10 240 puta manja.

Drugi je primjer snimak zvuka na klasičnom CD mediju koji je u rasponu 20Hz – 20kHz. Ljudi ionako ne čuju zvuk viši od 16 do 18 kHz pa niti nema potrebe gubiti memorijski prostor za zapis navedenih informacija ukoliko se navedene datoteke planiraju koristiti prilikom slušanja glazbe. Navedene karakteristike ljudskih osjetilnih funkcija koriste se i prilikom **sažimanja podataka** s algoritmima kao što su MP3, MP4, JPG i slično.

### 3.5.2. Početak digitalnog prijenosa

Telegrafija je najjednostavniji i povijesni prvi po redu pronađeni oblik digitalne telekomunikacije, odnosno elektroničke komunikacije u kojemu su prenesene informacije predviđene biti prenesene kao tekst. Telefonija predstavlja sljedeći, savršeniji oblik analogne telekomunikacije, prvenstveno namijenjen za razmjenu informacija u govornom obliku.



**Slika 25.** Modulacija i demodulacija signala kod rada modema  
(Izvor: [tinyurl.com/ycaxmh2w](http://tinyurl.com/ycaxmh2w), pristup ostvaren: 14.03.2017.)

Modem (MODulacija – DEModulacija) jest komunikacijski uređaj koji pri slanju poruke s računala pretvara digitalne impulsne električne signale u akustične analogne signale za prijenos preko telefonskih linija.

- pretvaranje u akustični oblik: modulacija
- pretvaranje u impulsni oblik: demodulacija

## 4. SOFTVER I RAZVOJ SOFTVERA

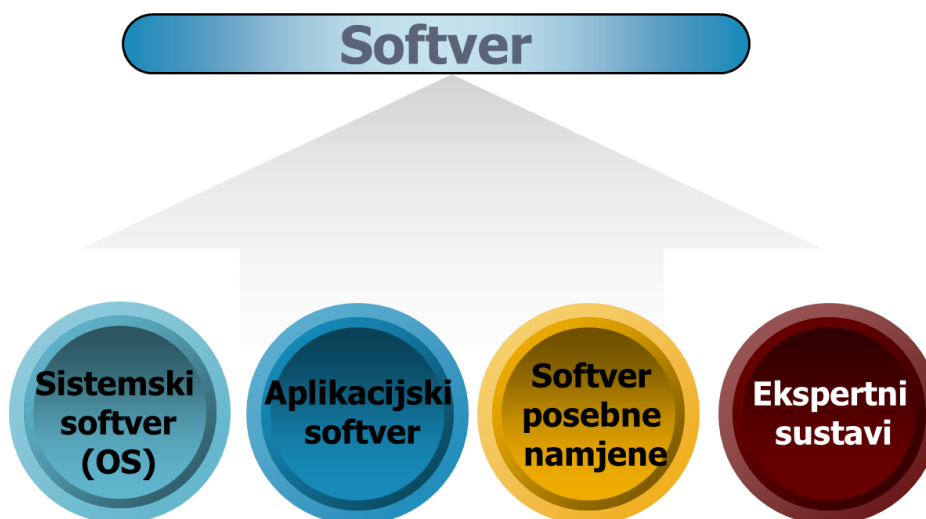
Razvoj računalnog hardvera došao je do faze kada postaje sve manje zanimljiv klasičnom korisniku. Razlog je u činjenici da je i većina hardverskih komponenti dovoljno kvalitetna, brza i pouzdana za podršku klasičnim korisničkim aplikacijama. Fokus s hardvera sve se više usmjerava na softver i razvoj softvera ili kako se razvoj softvera sve češće naziva – softverski inženjering.

**Softver** (engl. software, SW) predstavlja ukupnost nematerijalnih komponenti informacijskih sustava. Predstavlja znanje o metodama, odnosno postupcima rješavanja stanovitog problema ugrađuju (implementiraju) se u računalo u obliku **računalnih programa**.

**Program** stvara (piše, programira) čovjek, pritom se koristeći umjetno stvorenim jezicima za komunikaciju između čovjeka i stroja (računalnim jezicima).

### 4.1. Osnovna podjela softvera

U literaturi postoje brojne podjele računalnog softvera, imajući u vidu različite njegove aspekte (namjena, uređaje na kojima se izvodi, načine programiranja, cijene i slično). Za potrebe osnovnog razumijevanja računalnog softvera koristit će se podjela kakva je prikazana na slici 26.



Slika 26. Osnovna podjela softvera  
Izvor: prilagođeno prema Panian, 2015.

#### 4.1.1. Sistemske softver ili operacijski sustav

Jednom sastavljeno računalo (hardver) ne može raditi ako se na njemu ne instalira operativni sustav. U OS-u se nalaze svi potrebni upravljački programi koji omogućuju prepoznavanje i međusobnu komunikaciju raznih hardverskih komponenti.

Važan su dio OS-a **upravljački programi** (engl. drivers) za npr. grafičku i zvučnu karticu, matičnu ploču te druge hardverske jedinice računalnog sustava. Važno je napomenuti da računalo može raditi samo s onim hardverskim dijelovima za koje postoji upravljački program. Na primjer, ukoliko na računalo spojimo uređaj koji nije standardan (npr. 3D printer), bit će potrebno instalirati i određeni upravljački program kako bismo ga mogli koristiti. Ukoliko na računalo spojimo standardan uređaj (npr. klasični laserski printer), tada će ga operativni sustav prepoznati te omogućiti štampanje bez dodatnih upravljačkih programa.

Upravljački programi za velik broj hardverskih uređaja dolaze na instalacijskom disku operativnog sustava (npr. Windows), a ukoliko upravljačkog programa za konkretan hardver nema, potrebno ga je instalirati s instalacijskog CD-a koji je dobiven uz taj hardverski dio. Npr. novo računalo



dolazi s instalacijskim CD-om gdje se nalaze svi upravljački programi za kupljeni hardver. Upravljački programi nisu isti za sve vrste OS-a pa tako i drugi upravljački program za Windows XP, Vistu, Windows 7 32 bit, Windows 7 64 bit i slično. Velika prednost Windows OS-a jest što u sebi sadrži izuzetno veliku bazu upravljačkih programa te raspoznaje mnoge hardverske uređaje.

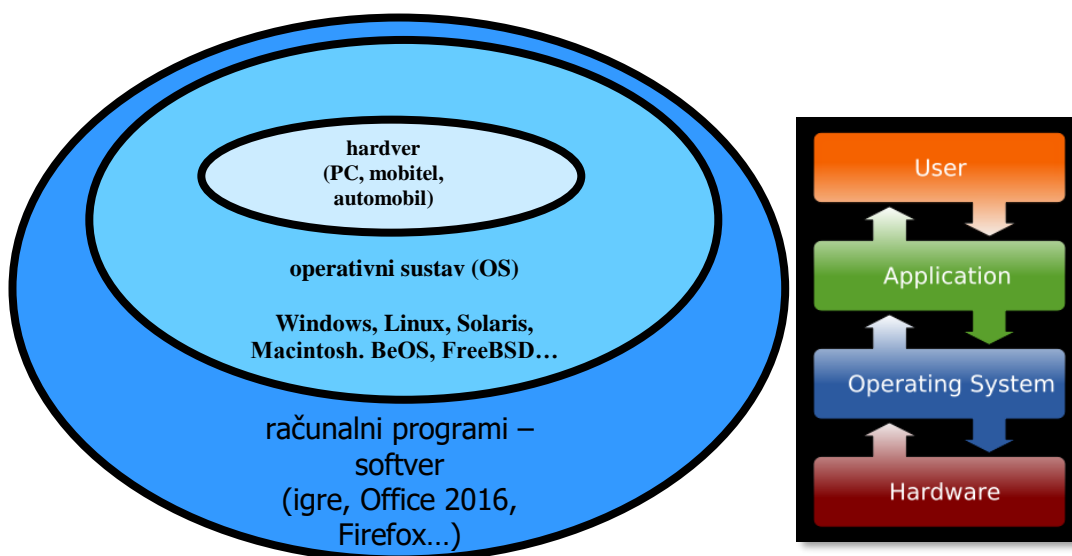
Operativni sustav „omogućuje“ računalo prepoznavanje i upravljanje resursima kojima računalo raspolaze. Resursi mogu biti:

- procesor i sustavi za obradu podataka (broj jezgra, vrsta procesora i sl.)
- radna memorija računala (kapacitet RAM memorije)
- diskovi i drugi sustavi za pohranu podataka
- grafički podsustavi (grafičke kartice, vrste monitora)
- mrežni podsustavi (pristup internetu, intranetu ili slično)

Operativni sustav brine o sljedećim aspektima rada računala:

- upravlja dodatnim uređajima (USB, Firewire i sl.)
- određuje kako se administriraju datoteke i memorija
- rješava izvanredne situacije (npr. greške)
- određuje kako se prikazuje slika, kako se reproducira zvuk i slično
- pazi na sigurnosne aspekte (koji korisnik što smije, a što ne, koji se programi mogu pokretati, koji ne)

Možemo reći da je sistemski softver „sučelje“ (engl. interface) između korisnika (osobe), aplikacijskog softvera i računalnog hardvera. On predstavlja skup računalnih programa s funkcijama koje omogućuju računalnom hardveru pokretanje i izvršavanje programa potrebnih za rad korisnika. Operativni sustav jest softverska osnova svakog računala i modernijeg uređaja (mobitela, telefona pa čak i automobila).



**Slika 27.** Odnos hardvera, softvera i korisnika  
Izvor: [tinyurl.com/ycaxmh2w](http://tinyurl.com/ycaxmh2w), pristup ostvaren: 28.04.2017.

Svi novi operativni sustavi jesu tzv. „grafički operativni sustavi“ jer se zadavanje naredbi obavlja u grafičkom sučelju. Stari operativni sustavi (npr. DOS) izvršavali su samo one naredbe koje su napisane u obliku riječi (npr. „cd\igre\tetris“).

Primjeri nekih operativnih sustava:

- MS-DOS (Microsoft Disk Operating System)
- Windows OS (Win 95/98/Me/NT4/2000/XP, Vista, 7, 8, 10)
- Unix/Linux, Mac OS

Operativni sustav ne moraju imati samo računala već i:

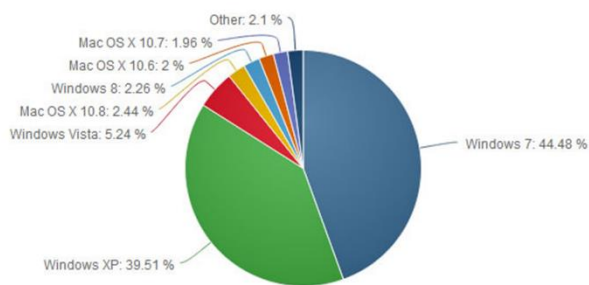
- mobiteli (Symbian, Windows Mobile, Android, iOS)
- automobili (Windows Embedded Automotive 7)
- CD/DVD playeri, satelitske antene
- drugi moderniji uređaji (čak i perilice rublja, pametne kuće, vozila i slično)

Na sljedećoj slici prikazan je Windows Vista OS instaliran na iPhone mobitel. Iako takva instalacija operacijskog sustava nije upotrebljiva (treba nekoliko sati da se mobitel upali), prikazuje osnovnu ideju von Neumannovog računala, tj. odvajanja hardvera od računalnog softvera.

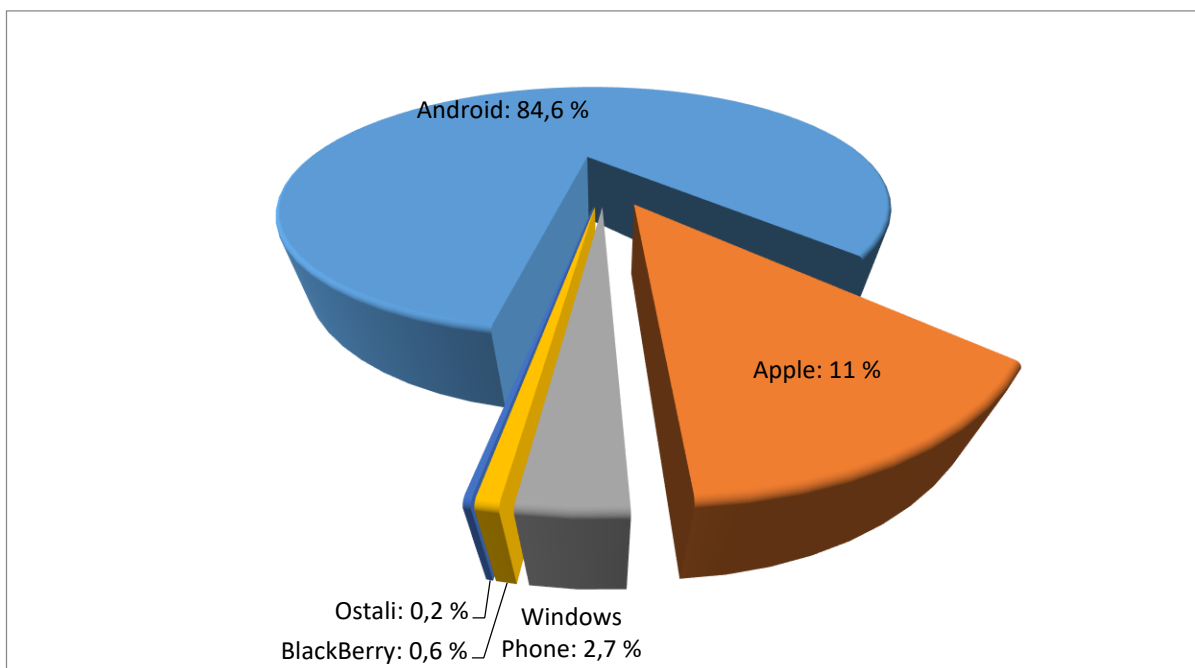


**Slika 28.** Windows Vista instaliran na Apple iPhoneu  
 Izvor: [tinyurl.com/yamnftza](http://tinyurl.com/yamnftza), pristup ostvaren: 14.01.2017.

### Zastupljenost računalnih OS-ova na računalima



**Slika 29.** Operacijski sustavi u postocima  
 Izvor: [tinyurl.com/y8gj88co](http://tinyurl.com/y8gj88co), pristup ostvaren: 14.03.2017.



**Slika 30:** Operativni sustavi za mobilne uređaje

Izvor: Prilagođeno prema: StatCounter (2015.), pristup ostvaren: 11.04.2017.

#### 4.1.2. Korisnički / aplikacijski softver

Korisnički ili aplikacijski softver zapravo čine programi koje korisnik računala primjenjuje za rješavanje nekog problema ili zadatka. Aplikacijski softver instalira se na operativni sustav i služi korisniku kako bi mogao raditi svakodnevne poslove poput pisanja dokumenata i mejlova, surfanja internetom, obradu fotografije i slično.

Neki primjeri korisničkog softvera:

- antivirusni softver i softver za zaštitu sustava
- backup softver (softver za zaštitu podataka)
- CAD softver (Computer Aided Design): AutoCAD, 3D Design...
- baze podataka (Database software): Oracle, Acces, SQL Server, Informix...
- grafički softver: Photoshop
- komunikacijski softver (softver za telekonferencije, softver za slanje mejla i faxes)
- GIS i softver za obradu mapa i karata (Graphic Information System)
- osobni organizatori – PIM (Personal Information Manager)
- softver za programiranje i razvoj (Delphi, PHP, C++)
- softver za upravljanje projektima (MS Projects)
- računovodstveni i financijski softver
- softver za obradu teksta (Word, Notepad, WordPad)
- softver za stolno izdavaštvo (Adobe InDesign/PageMaker, CorelDraw/Ventura, MS Publisher)
- softver za obradu tablica i analizu podataka (Excel)
- softver za statistiku (SPSS, Statistica...)
- pomoćni alati (engl. utilities) – mali alati za održavanje računala, defragmentaciju diska, jednostavniju obradu slike, kopiranje datoteka i sl.
- multimedijски i prezentacijski softver (PowerPoint)
- softver za prepoznavanje teksta iz slike – OCR (Optical Character Recognition)
- softver za sažimanje/kompresiju podataka (ZIP, ARJ, RAR)
- govorni softver i softver za prepoznavanje glasa i govora (govorni automati i sl.)
- znanstveni i edukacijski softver (Encarta)
- softver za igru i zabavu

### 4.1.3. Ekspertni sustavi

Prema Paviću (2011), ekspertni sustav (engl. Expert System) vrsta je računalnih informacijskih sustava zasnovanih na upravljanju znanjem. Može oponašati usluge stručnjaka na nekom specifičnom polju i to tako da ima sposobnost zaključivanja i korištenja znanja iz baze znanja. Ekspertni sustavi oponašaju znanje eksperata. Postoje mnogobrojni ekspertni sustavi kao generička rješenja. Primjeri ekspertnih sustava jesu: Underwriting Advisor, koji daje procjene rizika u osiguranju; Financial Advisor, koji daje financijske savjete o projektima, proizvodima i akvizicijama tvrtki; Folio, koji pomaže menadžerima portfelja da odrede ciljeve investiranja svojih klijenata i izabiru portfelje koji najbolje realiziraju te ciljeve; Expertax, koji daje savjete pri izračunavanju poreza; MYCIN, koji na osnovu simptoma može prepoznati bolest; Dendral koji služi za analizu molekularne strukture, itd.

Navedena podjela nije stroga te postoji povezivanje i preklapanje više značajki u jednom sustavu. Sustavi za pomoć u odlučivanju uključuju upravljačke informacijske sustave, koji sadržavaju sažete informacije iz transakcijskog sustava. Transakcijski sustavi sažimaju informacije i prikazuju sažetak izvješća višim menadžerima putem tablica i računalne grafike.

Nadalje, imaju i mogućnost prilagodbe te „učenja“ na pojedinim slučajevima pa se sve češće, umjesto pojma ekspertni sustavi, koristi termin „umjetna inteligencija“. Takvi se sustavi primjenjuju na različitim područjima, a njihova se djelotvornost vidi i na svima poznatom području igranja šaha gdje imaju uspjeha i u borbi s najboljim svjetskim igračima.

## 4.2. Posebnost softvera kao proizvoda

Softver je intelektualni proizvod, autorsko djelo. Stoga je potrebno dobro proučiti „ugovor“ koji se potvrđuje prilikom instalacije softvera na računalo. Neovlašteno kopiranje i korištenje softvera jest prekršaj i prekršitelj može biti kažnjen (u novije vrijeme sve češća pojava). Piratski softver jest onaj koji korisnik posjeduje nelegalno, tj. za njega nema licencu. Prilikom kupovine računala moguće je kupiti računalo s ili bez licenciranog operativnog sustava. Licenca je za operativni sustav neprenosiva, dakle, jednom kupljeni operativni sustav kasnije nije moguće prodati, već je vezan uz konkretno računalo za koje je nabavljeno.

Računalni programi često se zaštićuju **licencom**. Licenca je pravo na korištenje softvera, prema uvjetima definiranim ugovorom, odnosno tekstom koji je potrebno potvrditi i prihvatiti prilikom instalacije softvera. Međutim, licenca nije pravo na posjedovanje izvornog koda (programa u programskom jeziku). Programski kod nekog programa znatno je skuplji od licence za korištenje aplikacije koja je nastala kompilacijom navedenog programskog koda. Dakle, za razliku od gotovog proizvoda (npr. knjige), čiji vlasnici postajemo kupnjom istoga, kupnja licence softvera jest samo kupnja prava na korištenje tog softvera.

U većini je slučajeva licenca vezana samo uz jedno računalo (s točno određenim serijskim brojem) i ne može se instalirati na drugo računalo. Jednom kupljena licenca za softver ne može se dalje preprodati drugim korisnicima kada nam više ne treba.

### 4.2.1. Distribucija softvera

- povećanjem brzine prijenosa podataka i dostupnosti „brzog interneta“, distribucija softvera uglavnom se svodi na preuzimanje potrebnih datoteka s interneta
- nakon preuzimanja, softver je potrebno instalirati i unijeti „ključ za otključavanje“
- ključ je u većini slučajeva niz znakova (npr. 31141-5123-5) koji otključava aplikaciju na jednom računalu, uglavnom onom s kojeg je aplikacija preuzeta s interneta
- ključ se dobiva nakon kupnje licence (izvršenog plaćanja)
- sve se rjeđe softver distribuira putem CD/DVD-ova (osim u slučaju kupovine nekog skupljeg programskog paketa)
- zbog jednostavnosti (i niske cijene) distribucije softvera, programeri koji proizvode softver iz cijelog svijeta u mogućnosti su napraviti i prodati aplikaciju. Broj potencijalnih kupaca za neki softver može se mjeriti u milijardama (koliko ima korisnika interneta)

Prilikom preuzimanja softvera za osobna računala korisnik mora poznavati osnovne sigurnosne preporuke kako ne bi preuzeo neki od oblika zlonamjernog softvera. Pretraživanje aplikacija nije jednostavno te je potrebno točno znati koji je softverski proizvod potrebno preuzeti. Na primjer,

za preuzimanje Adobe Readera potrebno je posjetiti Adobe web stranicu te pronaći stranicu za preuzimanje softvera, nakon čega je potrebno i odabrati koju verziju softvera želimo preuzeti (npr. 32-bitnu ili 64-bitnu verziju). To prosječnom korisniku može biti problematičan korak u kojem svoje računalo i podatke može dovesti u opasnost ne instalira li dobar softver. Nadalje, svi softverski proizvodi koje je moguće preuzeti s interneta nisu napravljeni (napisani u programskom jeziku) jednako kvalitetno te ne zadovoljavaju osnovne sigurnosne preporuke.

Snažan razvoj mobilnih platformi omogućio je primjenu tzv. *digitalnog marketa*, odnosno sustava koji omogućuje jednostavno i sigurno pretraživanje, preuzimanje i kupovinu softvera. Dva osnovna digitalna marketa jesu Trgovina Play (Google) te App Store (Apple). Njihova su karakteristika upravo unaprijed definirana pravila po kojima svaki softver mora funkcionirati kako bi bio na navedenom servisu za prodaju softvera. Pružatelji navedenih servisa na jednom mjestu omogućuju preuzimanja softvera koji bi trebao biti napravljen i testiran prema preporukama Googlea/Applea. Zbog velikog broja korisnika, cijena softvera može biti i simbolična (npr. 1\$) ili čak i besplatna (uz ograničene funkcionalnosti i prikazivanje oglasa).

Za razliku od klasičnog načina preuzimanja i kupovine softvera, kakav je naveden u prethodnom odlomku, kupovina putem navedenih distribucijskih platformi jednostavnija je, jeftinija i sigurnija. Upravo zbog toga i Microsoft razvija vlastitu platformu za kupovinu softvera u kojoj će objediniti sve navedene prednosti. Osim za preuzimanje klasičnih aplikacija, postoje i digitalni marketi za kupovinu igara, a najveći su Steam te UbiSoft Club.

### 4.3. Razvoj (programiranje) softvera

Prema Požgaju (2007), „razvoj računalnih programa usko je povezan s razvojem računala. Da bi računalo kao skup strojnih komponenti moglo funkcionirati, nužno mu je dati misaonu snagu. Tu snagu čine računalni programi koji predstavljaju skup znanja o metodama (postupcima) kojima je moguće riješiti određeni problem. Sam razvoj softvera predstavlja svojevrsan proces koji se realizira kroz niz koraka, tj. faza“.

Razvoj softvera predstavlja ekonomski izuzetno važnu granu informatike, a razvoj novih proizvoda i usluga u velikoj mjeri ovisi upravo o ljudima te njihovim znanjima i vještinama. Navedena su znanja redovito dobro plaćena na burzi rada, no manjak programera velik je u cijelom svijetu. U Hrvatskoj ih godišnje nedostaje oko tisuću (ITBizChurch, 2016).

#### 4.3.1. Osnovni pojmovi vezani uz programiranje

**Program:** instrukcije (programiranje, kodirane) napisane od strane programera u specifičnom programskom jeziku. Navedene instrukcije predstavljaju skup uputa računalu koje služe za opisivanje načina rješavanja određenog problema. Instrukcije napisane u programskom jeziku nazivaju se i **izvorni kod**.

**Programiranje:** postupak izrade programa.

**Programski jezik:**

- Umjetni jezik napravljen s namjerom da izrazi (opiše) korake koje računalo (stroj) treba napraviti kako bi se omogućila neka obrada podataka. Programski jezici služe za izradu programa (softvera) koji kontroliraju ponašanje stroja, a napravljeni su na način da ih programeri (ljudi) razumiju, kao i da ih računala (strojevi) razumiju.
- Većina programskih jezika ima točno određen oblik (sintaksu) i semantiku (značenje). Programer pritom mora točno poznavati oblik i značenje određenih naredbi kako bi mogao napisati ispravan program.
- Programi u računalu ne smiju sadržavati dvosmislene naredbe.

**Kompajler:** jednom napisan izvorni kod potrebno je izvršiti na računalu. Da bi se to moglo napraviti, program se „kompajlira“ na računalu i na osnovu njega nastaje izvršna datoteka koju je moguće pokrenuti. Npr. kada programer napravi tekstualnu datoteku Program.bas (napisan u jeziku Basic), izvorni se kod kompajlira nakon čega nastaje aplikacija koja se može izvršiti/pokrenuti na računalu. Navedena aplikacija ima naziv Program.exe.

Postupak programiranja zasniva se na pisanju određenih algoritama pomoću kojih se računalu zadaje, tj. opisuje postupak rješavanja određenog problema. Algoritam pritom predstavlja skup

postupaka potreban da bi se riješio problem, odnosno točno definiran slijed događaja za rješavanje problema.

Primjer:

$$(2+3+5)-(4-2-1)= ?$$

$$(10) - (1) = 9$$

Da bi se izračunao rezultat, potrebno je poznavanje matematičkog algoritma, odnosno postupka kako se radi računanje u zagradama.

### 4.3.2. Generacije programskih jezika

Kako su se razvijala računala, tako su se razvijali i programski jezici pomoću kojih je bilo moguće opisati postupak rješavanja (algoritam) određenog zadatka. Sukladno literaturi (Panian, 2005), postoji pet osnovnih generacija računala:

- I. generacija (strojni kod) – programiranje se izvodilo zatvaranjem i otvaranjem strujnih krugova/žica
- II. generacija (assembler)
- III. generacija (BASIC, Fortran, Cobol, Pascal) – strogo proceduralni jezici
- IV. generacija (QBE, SQL) – neproceduralni jezici
- V. generacija (generatori aplikacija)

Prva generacija softvera pojavila se u kasnim 1940-im. Pisanje softvera u to je vrijeme značilo izravno unošenje instrukcija u hardverske komponente. Kod pisanja programa za rane generacije računala postojala su brojna ograničenja: programiranje je oduzimalo puno vremena, programi su bili skloni greškama, a ispravljanje tih grešaka često je oduzimalo čak i više vremena nego pisanje programa. Obuka za programere bila je zahtjevna jer se strojni jezik razlikovao od računala do računala.

Druga generacija pojavljuje se tijekom 1950-ih s pojavom asemblerskih jezika (niži simbolički jezik orijentiran računalu, tj. prilagođen radu računala) kada su rani programeri shvatili da programe mogu pisati koristeći svojevrstne skraćenice koje će se potom prevesti u strojni jezik. Na ovaj način raznim programskim operacijama dodijeljeni su opisni nazivi, a mogle su biti imenovane memorijske lokacije za pohranu. Programi su bili jednostavniji za čitanje te samim time i za ispravljanje. Još se uvijek asemblerski programi razlikuju od računala do računala pa je za programiranje i ispravljanje potrebno vrlo specifično znanje vezano za određeno računalo.

Treća generacija softvera pojavila se kao rezultat ubrzanog razvoja računalne industrije i sve širom primjenom računala u državnim institucijama i u komercijalnim kompanijama. Zbog sve većeg broja različitih računala, došlo je do potrebe za standardizacijom pa su se razvili programski jezici koji su instrukcije složene od fraza iz engleskog jezika prevodili u strojni jezik. U ovoj generaciji nastaju programski jezici (BASIC, C, C++, Pascal i ostali) koji su pojednostavili korištenje i obuku programerima, a koji su u uporabi još danas.

Zbog stroge logičke strukture kojom su morali biti pisani, programski jezici treće generacije nazivaju se proceduralnim jezicima. S druge strane, jezici četvrte generacije ne zahtijevaju takvu strukturu pa se nazivaju neproceduralni jezici. Najbolji primjer ove generacije jesu jezici koji se koriste za manipulaciju bazama podataka. Prednost im je vrlo jednostavna i jasna sintaksa, a nedostatak neefikasnost pri uporabi računalnih resursa.

Za današnju razinu softvera uvelike su zaslužni softverski pioniri poput Billa Gatesa i Steva Jobsa. Oni su zaslužni za većinu izgleda, razvoja i funkcionalnosti softvera. Proširili su razvoj softvera na mobilne uređaje te softveru dali potpuno novo značenje. Pristup današnjim proizvodima (softveru) moguć je pri korištenju vlastitih računala ili korištenjem računarstva u oblaku (engl. Cloud Computing).

Razvoj i napredak softvera traje i danas te se pojavljuju kompletne industrijske grane bazirane na softveru poput zabavnog softvera, softvera za razvoj umjetne inteligencije, softvera za obradu velikih količina podataka, itd.

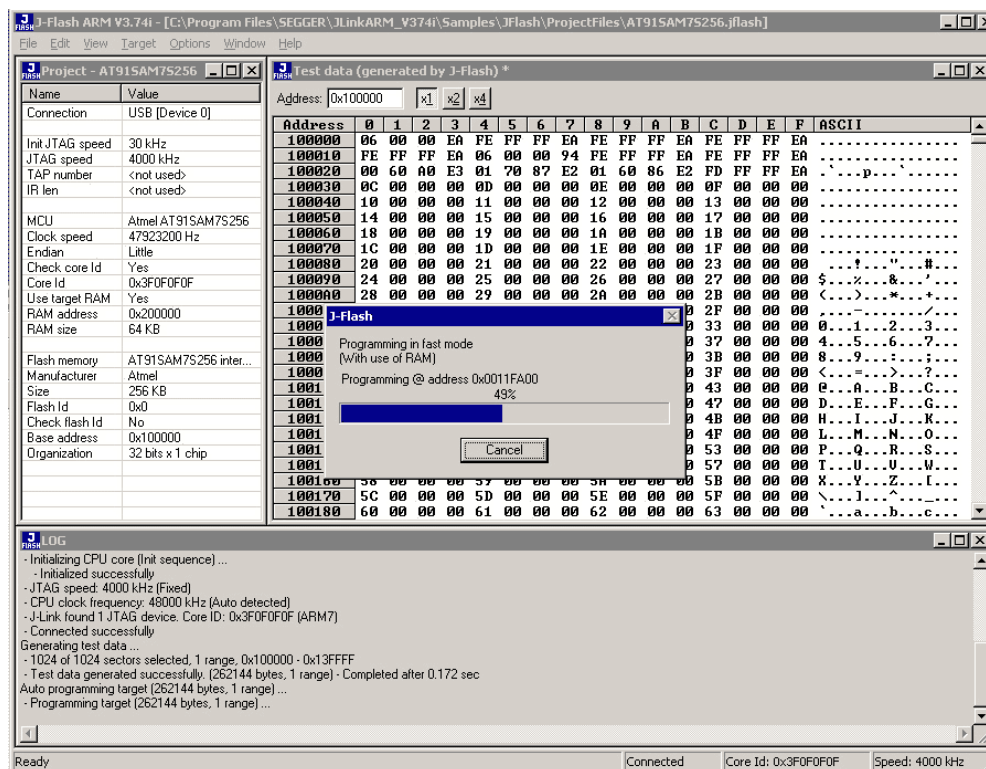


Neki primjeri i karakteristike:

### I. generacija – Strojni jezik

Osnovne karakteristike 1. generacije:

- prirodni „jezik“ računala
- slijed jedinica i nula
- različita računala razumiju različite sekvence jedinica i nula
- ljudima veoma teško za razumijevanje i čitanje
- primjer: 01010001...



Slika 31. Primjer – strojni jezik, I. generacija  
Izvor: [tinyurl.com/y88n9sor](http://tinyurl.com/y88n9sor), pristup ostvaren: 02.05.2017.

### II. Generacija – Assemblerski jezik

Nizak nivo razine programiranja: svaka instrukcija radi veoma usko definiran zadatak

- ljudima još uvijek težak za razumijevanje i čitanje
- primjer: ADD.L d0,d2

### III. Generacija – proceduralni jezici

Iako postoje i razvojni alati koji su noviji, treća generacija, tj. proceduralni jezici predstavljaju standard za razvoj softvera. Svi moderni programski jezici proceduralnog su tipa, uz određene različitosti i područja primjene. U sljedećem primjeru vidimo tri proceduralna jezika (BASIC, C++ i LOGO) te izvorni kod pomoću kojeg se nakon pokretanja programa na ekranu ispisiuje tekst

*Hello World!* Kao što je vidljivo, dovoljni su 1 – 3 retka programskog koda za navedenu radnju. Isti program u assembleru zahtijeva 15-ak redaka programskog koda.

<p><b>BASIC</b></p> <pre>10 PRINT "Hello, world!" 20 END</pre>	<pre>MODEL SMALL IDEAL STACK 100H</pre>
<p><b>C++</b></p> <pre>main() {     printf("hello, world"); }</pre>	<pre>DATASEG MSG DB 'Hello, world!', 13, '\$'  CODESEG MOV AX, @data MOV DS, AX MOV DX, OFFSET MSG MOV AH, 09H ; DOS: output ASCII\$ string INT 21H MOV AX, 4C00H INT 21H END</pre>
<p><b>LOGO</b></p> <pre>print [hello world!]</pre>	

**Slika 32.** Razvojni softver 3. generacije  
Izvor: [tinyurl.com/ya46o2d4](http://tinyurl.com/ya46o2d4), pristup ostvaren: 27.02.2017.

#### 4.4. Komercijalni softver i softver otvorenog koda

Klasični komercijalni način razvoja softvera može se prikazati na primjeru poduzeća u kojem se dobra poslovna ideja za softver razvija uz pomoć nekoliko programera i razvojnih specijalista (administratora baza podataka, grafičkih dizajnera i slično). Kada se programsko rješenje završi te ponudi kupcima, kupci licenciraju aplikaciju, tj. kupe pravo na njezino korištenje. Ukoliko se u softveru nađu greške, ako je softver nedovoljno kvalitetno napravljen ili ako mu nedostaju određene funkcionalnosti, korisnik/kupac može zatražiti ispravak grešaka ili doradu aplikacije. Kada poduzeće pripremi novu verziju aplikacije, tražene funkcionalnosti mogu, ali i ne moraju biti u novoj verziji softvera.

Komercijalni programi jesu oni za čiju se uporabu mora platiti naknada pri kupnji. Freeware programi mogu se slobodno upotrebljavati i besplatno se distribuiraju. Shareware programi ograničeni su vremenski ili na neki drugi način (ograničeni broj razina u igrama i sl.), a demo ili trialware programi omogućuju isprobavanje svih mogućnosti programa, ali prestaju raditi nakon određenog vremena. Postoje i programi u javnom vlasništvu (engl. Public domain). Njihovi autori prava su prenijeli na „javnost“ pa se ti programi smatraju općim dobrom. Mogu se besplatno upotrebljavati i za komercijalne i nekomercijalne namjene. Za programe otvorenog koda (engl. Open source) također se ne plaća naknada, ali oni uključuju i izvorni kod programa te dozvolu za njegovu promjenu (Stjepanek, Tomić, 2014).

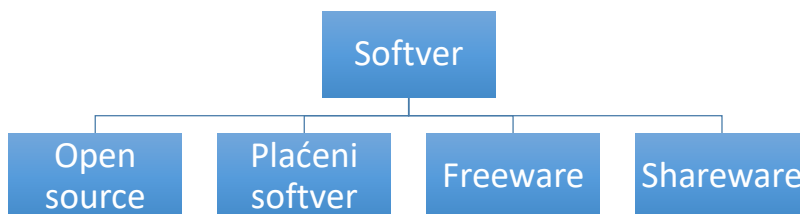
Za razliku od navedenog klasičnog načina razvoja i licenciranja softvera, postoji i tzv. softver otvorenog koda. Osim same izvršne aplikacije koja se može pokrenuti na računalu, proizvođač softvera kao javno dobro daje i izvorni kod (napisan u programskom jeziku) aplikacije. Bilo tko s potrebnim znanjima može samostalno nastaviti razvoj softvera kao i vidjeti kako je aplikacija programirana. Otvoreni kod omogućuje uvid u eventualne greške softvera, a veoma je važna prednost što je besplatan. Dakle, uz određene uvjete navedeni se softver može koristiti i za njega nije potrebno plaćati nikakvu naknadu. Razvoj aplikacija otvorenog koda u većini se slučajeva zasniva na participaciji velikog broja programera koji imaju zajednički interes. Primjer softvera otvorenog koda jest operativni sustav Linux, na čijem razvoju je u posljednjih 20-ak godina sudjelovalo više desetaka tisuća programera. Potpuno drugačiji pristup ima Microsoft s operativnim sustavom Windows. Microsoft nije javno ponudio programski kod i nije moguće vidjeti kako su određeni dijelovi softvera programirani, što nekim korisnicima ulijeva strah da u tom operativnom sustavu postoje pozadinska vrata za zaobilazanje klasičnih načina autorizacije u sustav (korisničko ime i šifra), odnosno da omogućuje špijuniranje korisnika.

Prema Havaša i Lesar (2012), postoje sljedeće vrste softvera obzirom na cijenu:

- Open source – besplatan softver otvorenog koda
- Plaćeni – komercijalni softver
- Freeware – besplatan softver zatvorenog koda

- Shareware – vremenski ograničen komercijalni softver

Softver otvorenog koda sa svojim izvornim kodom daje svakom korisniku prava poput mijenjanja i distribucije prema bilo kome i za bilo kakvu upotrebu. Open source softver može se razvijati javno, odnosno na svjetskoj razini, što znači da programeri diljem svijeta mogu raditi na njemu. Mogu ga mijenjati, razvijati te unapređivati. Ukoliko korisnik želi koristiti komercijalni softver, mora platiti licencu. Shareware ili vremenski ograničen softver omogućuje korisniku besplatno testiranje softvera na određeni vremenski period. Pri završetku tog perioda korisnik može nastaviti rad kupnjom licence. Freeware je besplatan softver zatvorenog koda, što znači da se kod ne može mijenjati, a za isti je autor programa dao dopuštenje za javno korištenje.



**Slika 33.** Podjela softvera prema modelu naplate

Izvor: Prilagođeno prema: Nacionalni CERT (2004: 6)

Neke su od karakteristika *open source* softvera sljedeće (Havaša i Lesar, 2012):

Prednosti:

- prilagođavanje – izvorni je kod na raspolaganju, može se mijenjati, proširivati i prilagođavati posebnim potrebama
- ponovno korištenje izvornog koda – ponovnim korištenjem dijelova izvornog koda u drugim proizvodima štedi se na vremenu
- bolja kvaliteta proizvoda – postupak izrađivanja otvorenog koda razlikuje se od jednog do drugog komercijalnog softvera

Nedostaci:

- bez povrata na garanciju – korisnici programa otvorenog koda ne mogu zahtijevati nikakvu garanciju autora
- ne postoji podrška programera – samo u rijetkim slučajevima, na zahtjev, pruža se podrška autora

Pored navedenih karakteristika, također valja spomenuti i neovisnost, sigurnost, otvorene standarde i besplatnu licencu kao prednosti te veću potrebu za obukom i nedostatak interoperabilnosti s komercijalnim proizvodima kao mane Open source softvera.

## 5. RAČUNALNE MREŽE I INTERNET

Mreža računala (engl. Computer network) jest skup povezanih računala koja omogućuju razmjenu podataka neovisno o udaljenosti.

Računalna mreža uspostavlja se radi pružanja usluga kao što su:

- a) prijenos podataka – teksta, slike, govora i drugih vrsta podataka
- b) dijeljenje resursa – hardvera (npr. dijeljenje pisača) i softvera (npr. mrežna instalacija različitih programa)
- c) raspodijeljena obrada podataka – takva se obrada razdvaja na dio koji se obavlja lokalno, na osobnom računalu te na dio koji se izvodi na jačim računalima – serverima
- d) upotreba centraliziranih baza podataka – omogućuje pretraživanje, primjerice svjetske baze podataka iz različitih područja – svijeta filma, glazbe, automobila, obrazovanja, poslovanja (Stjepanek, Tomić, 2014).

Dva ili više mrežnih uređaja koji su na različite načine spojeni kako bi mogli međusobno komunicirati i razmjenjivati mrežne resurse (usluge) nazivaju se računalnom mrežom.

### 5.1. Vrste računalnih mreža

Prema Panianu (2005), vrste mreža obzirom na geografsku rasprostranjenost mogu biti:

- lokalne mreže (engl. Local Area Network, LAN)
- gradska mreža (engl. Metropolitan Area Network, MAN)
- rasprostranjene mreže (engl. Wide Area Network, WAN)
- globalne mreže – internet

#### 5.1.1. Lokalne mreže (engl. Local Area Network, LAN)

Lokalna mreža predstavlja mrežu rasprostranjenu na manjem području, uglavnom na razini jednog kućanstva ili poduzeća. Ukoliko u stanu/poduzeću postoji pristup internetu, tada je jedan mrežni uređaj (ADSL modem/router) već dostupan za razmjenu podataka. Obzirom kako se radi o maloj udaljenosti između uređaja, brzine su prijenosa podataka velike te omogućuju prijenos video sadržaja u visokoj kvaliteti. Tipični načini spajanja uređaja na mrežu trenutno predstavljaju prespojnik (engl. switch) u kombinaciji s modemom za pristup internetu. Takav uređaj naziva se usmjerivač/usmjernik (engl. router), a omogućuje spajanje naše lokalne mreže na internet mrežu. Na strani stana/poduzeća router stvara lokalnu mrežu kojoj je omogućen pristup internetu.

Postoje razni načini spajanja uređaja u LAN mreži, a najvažniji su:

- klasični UTP kabel
- Wireless LAN (bežična mreža)
- PowerLine adapteri. Navedeni uređaji omogućuju prijenos podataka putem strujne instalacije od 220V, npr. kada klasična bežična mreža nema dovoljno dobar signal.

Brzina prijenosa podataka ovisi o vrsti uređaja, a ostvarive su vrijednosti u rasponu od 10 Mbit/s do 1000 MBit/s što je dovoljno za prijenos video sadržaja u visokoj kvaliteti.

#### 5.1.2. Gradske mreže (engl. Metropolitan Area Network, MAN)

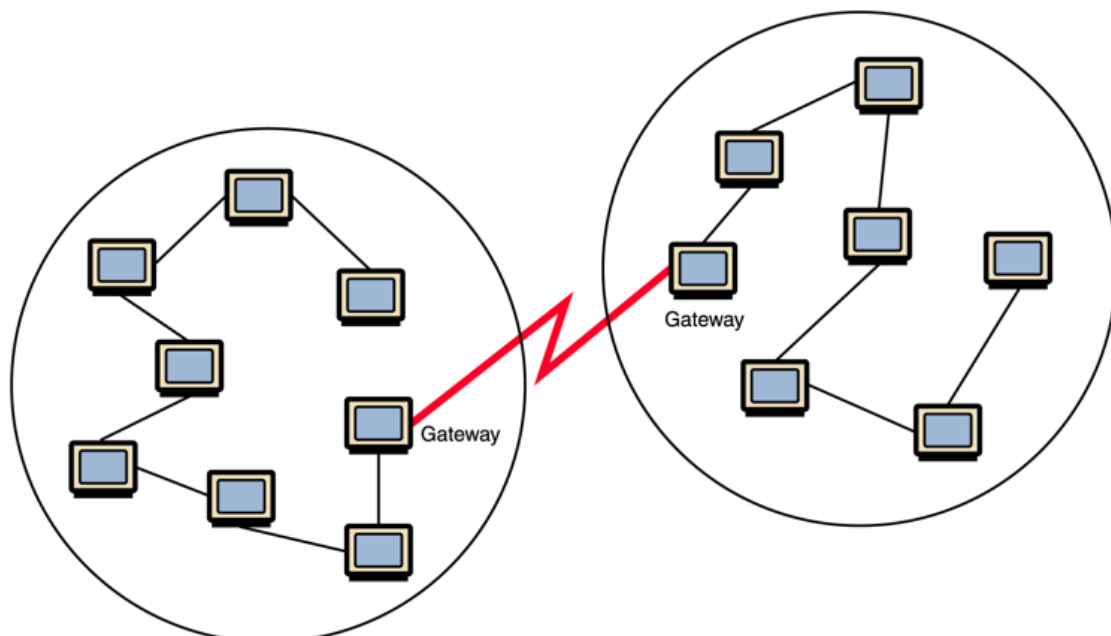
Obuhvaća jednu računalnu mrežu ili više spojenih lokalnih mreža. MAN mreže bile su zastupljenije u prošlosti jer nije bilo jednostavnog i jeftinog spajanja na internet mrežu. Danas je ovaj oblik mreže sve rjeđi. Često sadrži specijalizirane uređaje za brzi prijenos podataka (oko 200 MB/s) koji služe za prijenos govora i TV slike.

#### 5.1.3. Rasprostranjene mreže (engl. Wide Area Network, WAN)

Rasprostranjene mreže pokrivaju veća područja, a brojni su primjeri regionalnih, nacionalnih i međunarodnih računalnih mreža. Imaju velik broj korisnika, a arhitektura im je u pravilu hibridna. WAN mreže najčešće se koriste za spajanje dviju ili više LAN mreža uglavnom na velikim geografskim udaljenostima.

Internet je najveći oblik WAN mreže, a on spaja milijune LAN mreža. Spajanje mreža obavlja se pomoću router/gateway uređaja i u sebi osim funkcionalnosti spajanja mogu imati i funkcionalnosti preklopnika (engl. switch) i bežične pristupne točke (engl. Wireless Access Point, AP). Kao primjer može se navesti uređaj dobiven za pristup internetu od T-Coma.

Naputak: WAN nije isti pojam kao što je WLAN (Wireless LAN).



**Slika 34.** Primjer spajanja LAN kućne mreže na internetsku mrežu  
Izvor: [tinyurl.com/yahfrs9l](http://tinyurl.com/yahfrs9l), pristup ostvaren: 14.02.2017.

#### 5.1.4. Internet

Internet omogućuje uspostavljanje veze svim uređajima na svijetu, bez obzira na njihovu vrstu, namjenu, operativni sustav, korisnika i lokaciju. Brzina pristupa internetu zavisi prvenstveno od pružatelja usluge, tehnologije spajanja na internet (modem, DSL, svjetlovod, bežična mreža ili sl.) te fizičkoj lokaciji na kojoj se korisnik nalazi. U centrima gradova najveća je mogućnost dobivanja brze internetske veze, dok već nekoliko kilometara izvan grada postoji mogućnost da navedena usluga uopće nije dostupna. U posljednje vrijeme vidljiv je snažan prodor brzog pristupa internetu putem mobilnih uređaja te putem 3G i 4G mreže, a brzine takvog prijenosa često su brže nego najbrže „žičane“ varijante.

Pružatelji mrežnih usluga (engl. Internet Service Provider, ISP) jesu tvrtke koje se bave pružanjem usluga mrežnog spajanja, odnosno pristupa internetu. Primjer: T-Com (usluga MaxADSL), Iskon telekom (Iskon.ADSL), Optima telekom (Opti.DSL). Brzina prijenosa podataka i cijena ovise o paketu usluga.



- do 2 Mbit/s download
- 256 kbit/s upload
- stalni pristup internetu i do 40 puta brži od najbržeg dial-up pristupa
- preuzimanje pjesme u MP3 formatu za 16 sekundi
- preuzimanje fotografije za obiteljski album za 4 sekunde

- do 8 Mbit/s download
- 512 kbit/s upload
- 150 puta brži od najbržeg dial-up pristupa internetu
- preuzimanje pjesme u MP3 formatu za 5 sekundi
- gledanje online filmova u DVD kvaliteti

- do 16 Mbit/s download
- 768 kbit/s upload
- 300 puta brži od najbržeg dial-up pristupa internetu
- preuzimanje pjesme u MP3 formatu za 2 sekunde
- gledanje online filmova u DVD kvaliteti

**Slika 35.** Primjeri brzine MaxADSL-a  
Izvor: tinyurl.com/ph6c8z2, pristup ostvaren: 19.01.2017.

Postoje dva osnovna načina spoja na internet: pomoću privremene ili stalne veze.

**Privremena veza** jest klasična veza ostvarena putem modema. Modem ne znači nužno i spor prijenos podataka, jer je i sadašnji „brzi“ internet ostvaren pomoću DSL modema. Za korištenje privremene veze korisnik se treba ručno spojiti na internet, no može se postaviti i automatski način spajanja tako da se prividno čini da se radi o stalnoj vezi. Navedeni način postavljen je kao tvornička postavka na svim novijim ADSL/DSL modemima/routerima. Privremena veza ostvarena putem DSL-a čini se kao stalna, iako to nije. Razlog tome je što je spajanje na internet vrlo brzo (1 – 2 sekunde) pa korisnik samo ima dojam da je na stalnoj vezi. Prilikom svakog ponovnog spajanja na internet dobiva se i nova IP adresa.

Kod **stalne veze** računala su uvijek spojena na internet. Način spajanja može biti raznolik – UTP mrežni kabel, koaksijalni kabel, svjetlovod, a može se koristiti i neki drugi medij za prijenos podataka. Karakteristika stalne veze jest i stalna IP adresa, što omogućuje pružanje komercijalnih usluga koje inače ne bi bile moguće (poslužitelji na našoj lokaciji i slično).

Stalnu vezu npr. ima Veleučilište u Požegi.

## 5.2. Mediji za prijenos podataka putem računalne mreže

Prijenos podataka putem fizički čvrstog vodiča (žičani ili optički prijenos) jest najbolji odabir ukoliko je to moguće. Takav medij za prijenos podataka sigurniji je, brži i znatno otporniji na eventualne smetnje od bilo kakvog bežičnog načina. Međutim, zbog svoje jednostavnosti i pada cijena opreme, upravo je bežični prijenos najčešći odabir korisnika, pogotovo kada se prijenos obavlja na manjim udaljenostima.

Postoje dvije osnovne vrste medija za prijenos: žičani i bežični.

- Žičani prijenos podataka:
  - različite vrste kablova
  - optička vlakna (svjetlovod)
- Bežični prijenos podataka:
  - infracrveni signal (IC) – mobiteli, daljinski upravljači
  - mikrovalovi (WiFi) – VUP wireless
  - GPRS – mobiteli, do 114 kbit/s
  - UMTS/HSDPA – do 7.2 Mbit/s
  - 3G/4G – do 150 Mbit/s
  - radiovalovi
  - laserski prijenos podataka



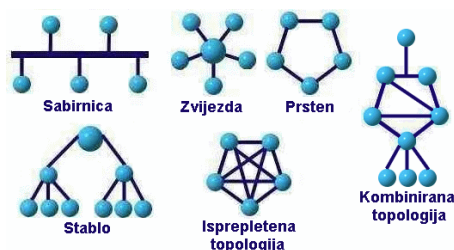


Slika 36. Klasični UTP kabel, koaksijalni kabel i svjetlovod  
Izvor: [tinyurl.com/ybd8f736](http://tinyurl.com/ybd8f736), pristup ostvaren: 14.04.2017.

### 5.3. Topologija računalnih mreža

Načini međusobnog spajanja mrežnih uređaja nazivaju se mrežna topologija, a najčešće su arhitekture sljedeće:

- struktura zvijezde
- struktura prstena
- hijerarhijska struktura
- linijska struktura
- kombinacije navedenih struktura



Slika 37. Topologija računalnih mreža  
Izvor: [tinyurl.com/ybxmplgw](http://tinyurl.com/ybxmplgw), pristup ostvaren: 02.04.2017.

### 5.4. Osnovni načini mrežnog rada

Razvojem računalnih mreža i mrežnih usluga razvile su se dvije osnovne vrste mrežnog rada. Jedna je klijent-poslužiteljska arhitektura na kojoj se zasniva većina interneta i usluga vezanih uz mrežne komunikacije. S druge strane, mreža ravnopravnih računala za razliku od klijent-poslužiteljske arhitekture ima druge prednosti i nedostatke. Korisnik interneta i mrežnih usluga rijetko kada ima potrebu poznavanja njihova načina rada, no za shvaćanje sigurnosnih aspekata tehnologije potrebna su osnovna načela.

#### 5.4.1. Klijent – poslužitelj arhitektura (engl. Client-Server, CS)

Prema Panianu (2005), svako računalo u klijent-poslužitelj arhitekturi ima određenu ulogu. Dvije su osnovne vrste računala, odnosno aplikacija: poslužitelj i klijent.

##### 5.4.1.1. Poslužitelj (engl. Server)

Treba naglasiti kako poslužitelj nije nužno jedno računalo, već na jednom računalu može biti instalirano više različitih mrežnih aplikacija koje funkcioniraju kao poslužitelj. Svaka aplikacija može imati drugu namjenu. Na primjer, osobno PC računalo korisnik može koristiti za pretraživanje interneta, no isto tako na tom se računalu mogu nalaziti i datoteke koje se dijele putem lokalne računalne mreže. U prvom je slučaju to računalo klijent (koristi web preglednike kao IE, Firefox i slično, za pretraživanje interneta), a u drugom slučaju računalo je poslužitelj (pruža mogućnost drugim računalima i aplikacijama pristup datotekama na vlastitom disku).

Osnovne karakteristike poslužitelja jesu:

- dijeli svoje resurse (podatke, usluge) s računalima klijenata
- istovremeno može posluživati nekoliko desetaka, stotina ili tisuća klijenata (ovisno o vrsti usluge koju pruža)

- ako se koristi za poslovne svrhe, tada je to uglavnom snažno računalo s mnogo memorijskog kapaciteta, procesorske snage i diskova, spojeno na besprekidna napajanja strujom, odnosno strujne agregate kako bi i u slučaju nedostatka struje moglo funkcionirati

Primjer poslovnih poslužitelja: web poslužitelj koji se nalazi na VUP-u te služi za pružanje usluga surfanja po web stranici [www.vup.hr](http://www.vup.hr).

#### 5.4.1.2. Klijent (engl. Client)

Kao i poslužitelj, klijent može biti cijelo računalo, ali i jedna ili više aplikacija na računalu. Svaka aplikacija može biti klijent jednom poslužitelju ili više njih. Na primjer, mobilni uređaj na sebi ima instalirano više aplikacija koje su klijenti raznim poslužiteljima. Aplikacija Facebook jest klijent Facebook poslužitelju, Viber klijent Viber poslužitelju, Gmail aplikacija klijent Google mail poslužitelju i slično. Kada dva Viber korisnika žele razmijeniti poruke, poruke ne idu direktno od jednog uređaja do drugog, već prvi korisnik pošalje poruku koja stigne na poslužitelj, a poslužitelj tu poruku prosljedi drugom korisniku. Poslužitelj je uvijek na mreži pa je u takvoj komunikaciji moguće primiti poruku i kada je mobilni uređaj primatelja bio isključen za vrijeme slanja poruke.

Osnovne karakteristike klijenta jesu:

- klijenti komuniciraju s poslužiteljem, a ne direktno međusobno
- mogu biti standardna PC (engl. Personal Computer) računala, bilo kakvi drugi „pametni“ uređaji, ali i samo jedna aplikacija. Sama snaga računala nije od presudne važnosti za brzinu izvođenja poslužiteljskih aplikacija.

Primjer klijenta: kada korisnik želi preuzeti sadržaj putem torrent mreže, potreban mu je torrent klijent, odnosno aplikacija (npr. uTorrent) koja se spaja na navedenu mrežu te zna preuzeti sadržaj. Nadalje, bankomat je klasični primjer klijenta u C/S arhitekturi: na sebi ne sadrži nikakvu procesnu logiku, već samo služi za čitanje kartice (kreditne, debitne) te slanje navedenih podataka na server (poslužitelj koji se nalazi u banci). Taj poslužitelj obrađuje podatke, provjerava ima li korisnik pravo pristupa računu (odgovara li PIN, je li račun blokiran) te provjerava ima li mogućnost podizanja gotovine s bankomata.

#### 5.4.1.3. Prednosti i nedostaci C/S arhitekture

Iz navedenog načina rada C/S arhitekture, proizlaze osnovne prednosti i nedostaci. Obzirom kako se većina procesne logike nalazi na poslužitelju, tj. na jednom mjestu, jednostavno se može napraviti dorada funkcionalnosti tako što se na jednom mjestu napravi promjena (na serveru). Zaštita podataka i njihova sigurnosna pohrana također je jednostavna jer se baza podataka nalazi na jednom centralnom mjestu. Prednost je i u činjenici da je jednostavno povećati brzinu izvođenja aplikacije povećanjem brzine poslužitelja (kupovinom veće količine memorije, bržih procesora i slično).

Iz navedenih prednosti proizlazi i niz nedostataka, a oni su prije svega vezani uz sigurnost. Ako se onemogućí rad poslužitelja, tada svi klijenti ne mogu pristupiti usluzi. Na primjer, kada se onemogućí rad web poslužitelja na kojem se nalaze web stranice [www.vup.hr](http://www.vup.hr), niti jedan klijent (IE, Firefox) ne može otvoriti navedenu stranicu. To znači da sigurnosne postavke poslužitelja moraju biti jako dobro postavljene kako bi se onemogućio pristup neautoriziranim osobama. Nadalje, bilo kakav kvar na poslužitelju može imati znatne posljedice. Ako se uslijed bilo kakvog kvara onemogućí rad poslužitelja, korisnici nisu u mogućnosti koristiti njegove usluge. Iz tog se razloga u poslužitelje ugrađuju znatno skuplje i kvalitetnije komponente nego u osobna računala.



**Slika 38.** Klasična C/S arhitektura

Izvor: [tinyurl.com/yav7e8j6](http://tinyurl.com/yav7e8j6), pristup ostvaren: 22.04.2017.

#### 5.4.2. Arhitektura ravnopravnih računala (engl. Peer-to-Peer, P2P)

Osnovna je ideja navedene arhitekture izostavljanje centralnog računala (ili aplikacije) putem kojeg se ostvaruje komunikacija i koje pruža usluge klijentima. U toj su arhitekturi sva računala ravnopravna te zajednički sudjeluju u stvaranju funkcionalnosti potrebne klijentu. Sva računala međusobno raspodjeljuju zadatke i nije potrebno centralno računalo (aplikacija) koja ih spaja. Najčešći primjer takve arhitekture jesu P2P mreže za preuzimanje sadržaja, kao što su to torrent mreže. Osnovna je ideja takve mreže omogućiti klijentu (npr. aplikaciji uTorrent) preuzimanje sadržaja koji se nalazi na mnogo lokacija istovremeno. Za razliku od klasične C/S arhitekture kada bi se preuzimanje datoteka ostvarilo s jedne lokacije, na primjer s web poslužitelja VUP-a, prilikom preuzimanja u torrent mreži, datoteke mogu u isto vrijeme biti pohranjene na nekoliko računala (ili na nekoliko tisuća). Ako se preuzima velika datoteka kao što je to film, ako u isto vrijeme navedeni film ima 200 korisnika, aplikacija za pristup torrent mreži preuzet će dijelove datoteke iz raznih izvora te ih na našem računalu spojiti u jednu konačnu datoteku. Na taj način nema centralnog računala, a ukoliko se s mreže isključi polovica korisnika koji imaju navedenu datoteku, neće se dogoditi prestanak preuzimanja jer je na mreži još uvijek dovoljno računala koji navedenu datoteku imaju i dijele. Sljedeća dobra osobina takve mreže jest i činjenica da svaki korisnik koji preuzima datoteku odmah istu stavlja u daljnju distribuciju te na taj način pomaže u radu P2P mreže.



Slika 39. Mreža ravnopravnih računala

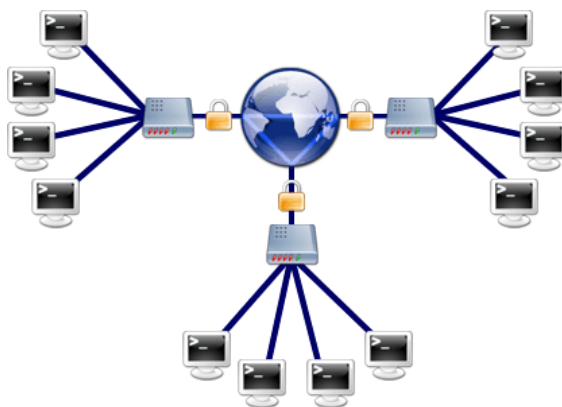
Izvor: [tinyurl.com/y7qs7sm9](http://tinyurl.com/y7qs7sm9), pristup ostvaren: 09.04.2017.

#### 5.5. Virtualna privatna mreža (engl. Virtual Private Network, VPN)

Mreža koja spaja udaljene mreže (LAN-ove) preko komunikacijske mreže internet. Takva je mreža sigurna (od prisluškivanja i upada) i omogućuje spajanje računala putem interneta na mrežu kod kuće ili u uredu.

Primjer: pomoću računala kod kuće u mogućnosti smo spojiti se na LAN mrežu u poduzeću i poslati dokument na štampanje na lokalni štampač (u poduzeću).

Primjer: pomoću mobilnog uređaja možemo se putem interneta spojiti na mrežni disk (npr. Media player) u stanu i gledati dokumente ili filmove bez obzira gdje se nalazili.



Slika 40. VPN mreža

Izvor: [tinyurl.com/y9mmv3y7](http://tinyurl.com/y9mmv3y7), pristup ostvaren: 24.04.2017.

## 5.6. Internet – mreža svih mreža

U početku zamišljena kao čisto tehnološka mreža za prijenos podataka, internetska mreža jest poprimila potpuno drugačije oblike i dimenzije nego se to predviđalo. Od svojih početaka 1970-ih, internet je prošao kroz nekoliko faza razvoja. Prema Panianu (2013), moguće je razlikovati četiri faze razvoja interneta:

- Faza 1: mješovito civilno-vojna mreža
- Faza 2: preobrazba u mrežu nad mrežama
- Faza 3: internet kao „opće dobro čovječanstva“
- Faza 4: internet kao novi gospodarski prostor

Iz naziva navedenih faza vidljivo je kako ona stvara preduvjete za mnoge poslovne aktivnosti te doslovno mijenja načine života pojedinaca i ponašanja društva u cjelini. Navedene promjene prije svega su nastale zbog izvanredno velikog broja korisnika, iako se sama tehnologija prijenosa podataka temeljena na TCP/IP protokolu nije mijenjala posljednjih 20-ak godina.

### 5.6.1. Mrežni protokoli komunikacije, internetski protokol – TCP/IP

U računalnim mrežama razmjenjuje se mnogo podataka, a jedini način da se napravi slanje i primanje podataka jest da obje strane (i pošiljalac i primatelj) razumiju jezik komunikacije. Dakle, to je moguće samo ako postoji dogovor o obliku, načinu i vremenu razmjene između pošiljalca i primatelja. Takav se dogovor naziva **protokol** (Matić, 2008, str. 31). **Mrežni protokol** jest konvencija ili standard koji omogućuje vezu, komunikaciju i prijenos podataka među računalima.



Slika 41. Protokol komunikacije između ljudi i računala

Izvor: autor

Na internetu se koristi mnogo različitih mrežnih protokola, ovisno o potrebi, no temeljni protokol internet mreže jest TCP/IP protokol.

- **TCP/IP protokol** jest prvobitno razvilo američko ministarstvo obrane ne bi li stvorilo vojnu računalnu mrežu koja bi preživjela nuklearni napad na jednu od svojih komponenata. TCP/IP omogućuje funkcije koje rastavljaju dio digitalnog podatka na manje pakete podataka i prenosi te pakete preko bilo kojih mrežnih kombinacija na njihovo odredište. Niti trenutačna ruta, niti komunikacijski hardver koji određuju tu rutu nisu važni jer svaki paket može ići drugom rutom.
- **TCP/IP** – osnovni protokol pomoću kojeg komuniciraju računala na internetu. Razvijen je 1970-ih.

Na mrežnom uređaju protokol je instaliran kao sistemska aplikacija, dakle sastavni je dio operativnog sustava. Jednom instaliran omogućuje razmjenu podataka s drugim mrežnim uređajima bez obzira kakvi oni bili.

Sastoji se od dvaju osnovnih dijelova:

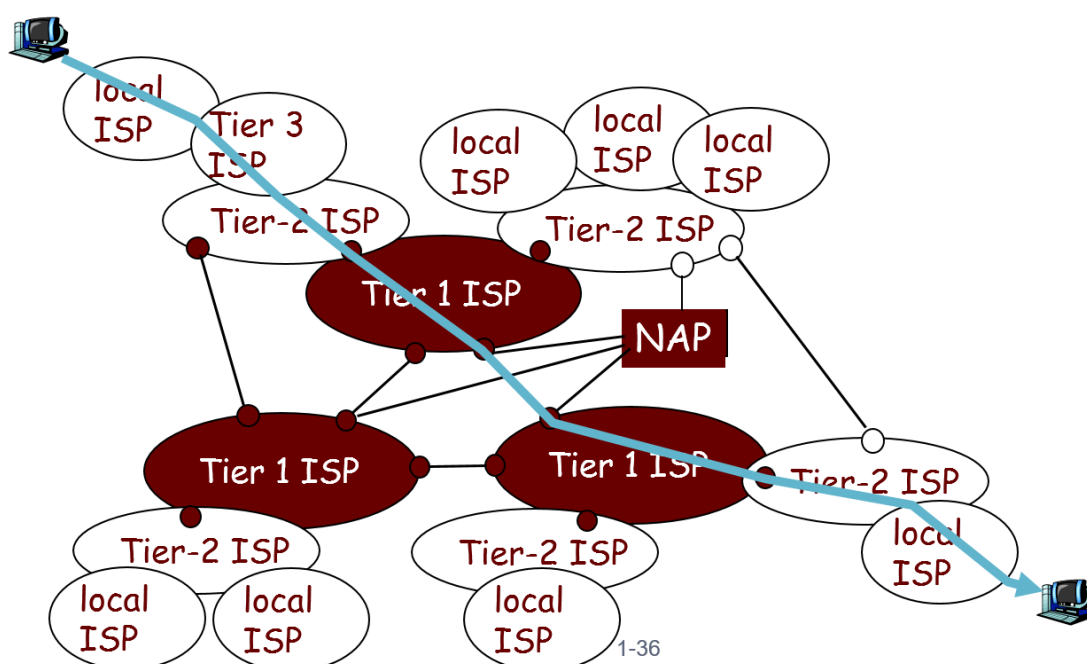
### 1) TCP protokol (engl. Transmission Control Protocol)

TCP dijeli podatke u pakete te ih predaje IP protokolu na isporuku. Isto tako, TCP dio sastavlja pakete na odredištu. Podaci se dijele u pakete iz razloga:

- kraći ponovni prijenos u slučaju greške (prenosi se samo paket, a ne npr. cijela datoteka)
- više korisnika može istovremeno koristiti mrežu
- svaki paket može drugim putem doći od pošiljatelja do odredišta
- pouzdan dvosmjerni promet između primatelja i pošiljatelja paketa

### 2) IP protokol (engl. Internet protokol)

Zadatak IP protokola jest dostavljanje paketa podataka s jednog mjesta na drugo (s mrežnog uređaja na mrežni uređaj), na osnovu IP adrese računala.



Slika 42. Ilustracija prijenosa paketa od pošiljatelja do primatelja  
Izvor: [tinyurl.com/y9pjjaja](http://tinyurl.com/y9pjjaja), pristup ostvaren: 19.04.2017.

### 5.6.2. IP adresa

IP adresa jest numerička adresa koju dobiva svaki mrežni uređaj koji razmjenjuje podatke putem interneta. IP adresa zapisana je u sljedećem formatu: nnn.nnn.nnn.nnn (4 x 3 broja, između su točke). Osnovna ideja IP adrese: svako računalo na internetu ima vlastitu adresu

- primjer: web adresa [http:// www.google.hr](http://www.google.hr) isto je što i <http://213.202.89.166>
- dakle IP adresa jest: 213.202.89.166

Postoje dvije osnovne podjele IP adresa:

- javne (globalne) ili lokalne
- privremene ili stalne

**Javna IP adresa** jest ona adresa koju dobiva uređaj za spajanje na internet (router) prilikom spajanja (npr. 193.198.66.3). Svako kućanstvo ili ured koji koristi DSL pristup internetu ima jednu javnu IP adresu i internetski promet koji naprave svi uređaji u mreži (kućanstvu) djeluju kao da dolaze s te jedne IP adrese (javne).

**Lokalna IP adresa** jest adresa koju ima svako računalo u LAN mreži. U većini slučajeva ona glasi 192.168.x.x., a svakom je računalu dodjeljuje router, tj. uređaj preko kojeg smo spojeni na internet.

Razlozi postojanja javnih i lokalnih IP adresa upravo su u činjenici da je maksimalni broj IP adresa teoretski 255.255.255.255, što nije dovoljno za sve potrebe čovječanstva. Zbog toga, umjesto da svako računalo u mreži ima svoju javnu IP adresu, samo uređaj za pristup mreži dobiva javnu IP adresu, a svi drugi uređaji unutar lokalne mreže imaju lokalnu adresu koja nije vidljiva na internetu i ne ulazi u popis 255.255.255.255.

Kada u Googleu upišemo „what is my ip“, on će nam ispisati našu javnu IP adresu.

Na osnovu IP adrese moguće je ući u trag eventualnom počinitelju kaznenog djela počinjenog pomoću mrežnog uređaja (mobitel, računalo) i putem interneta kao komunikacijskog kanala.

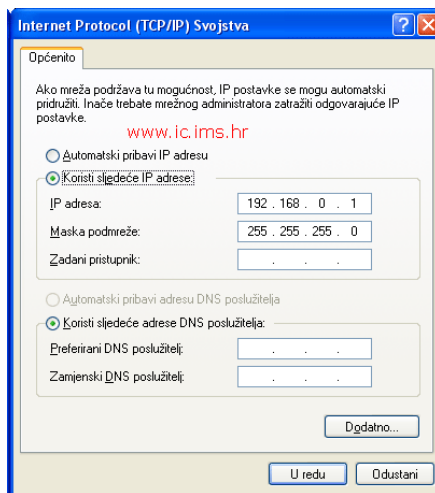
Računalo može imati stalnu ili privremenu IP adresu:

**Stalnu IP** adresu imaju računala koja su stalno spojena na internet (to su najčešće poslužitelji, npr. VUP web poslužitelj ima stalnu IP adresu: 193.198.66.19).

**Privremenu IP** adresu imaju računala koja se povremeno spajaju na internet (to su redovito stranke, tj. osobna računala s kojih se korisnici spajaju na internet).

Računalo svoju privremenu IP adresu dobiva u trenutku spajanja na internet. Ta je adresa pri svakom spajanju na internet drugačija i zbog toga se naziva dinamička adresa. Kada računalo prekine vezu s internetom, IP adresa daje se na raspolaganje sljedećem računalu koje se spaja na internet. Osiguravatelji internetskih usluga (npr. Iskon internet) vode evidenciju koji je pretplatnik imao koju IP adresu i kada. Ta informacija potrebna je ukoliko se utvrdi da je s određene IP adrese napravljena kriminalna radnja.

Kada jedan spoj na internetu koristi više osoba/uređaja (npr. preko istog se *routera* spajaju svi članovi obitelji i susjedi), sva će računala prikazivati istu IP adresu (google: what is my ip), odnosno javnu IP adresu *routera*. Dakle, ako netko napravi kriminalnu radnju, policija mora zaplijeniti sva računala kako bi se utvrdilo s kojeg je računala počinjena radnja. Dakle, nikada ne treba ostavljati otvorenu ili slabo zaštićenu bežičnu mrežu jer je moguće da se netko na nju spoji te napravi kriminalnu radnju. U tom će slučaju biti problem dokazati da kriminalna radnja nije napravljena s našeg računala.



Slika 43. Konfiguracija mrežnih postavki u Windows OS-u  
Izvor: [tinyurl.com/y8yve4t8](http://tinyurl.com/y8yve4t8), pristup ostvaren: 05.04.2017.

### 5.6.3. Adrese sadržaja – URL (engl. Uniform Resource Locator)

Svaki sadržaj dostupan na internetu ima svoju jedinstvenu adresu naziva: URL. Jedinstvena adresa URL sadrži informacije o nazivu sadržaja, o imenu domene (poslužitelju na kojem je taj sadržaj pohranjen) te o protokolu pomoću kojeg možemo tom sadržaju pristupiti.



Primjeri URL adresa:

- **http://www.vup.hr** – web stranice Veleučilišta u Požegi, domena vup.hr s kojom web preglednik komunicira http protokolom
- **https://edupoint.carnet.hr** – poddomena **edupoint** na domeni **carnet.hr** s kojom web preglednikom komunicira https protokolom
- **news://news.carnet.hr** – servis news na adresi **news.carnet.hr** s kojim web preglednik ili news preglednik komunicira news protokolom
- **http://www.iskon.hr/chat** – folder (direktorij) chat na domeni iskon.hr s kojim web pregledniku komunicira http protokolom (u većini slučajeva na toj se lokaciji nalazi neka web stranica (npr. Html)
- **http://www.moj-posao.net/index.htm** – web stranica index.htm na domeni moj-posao.net s kojom web pregledniku komunicira http protokolom
- **ridlbek@vup.hr** – korisnik ridlbek na domeni vup.hr



Slika 44. Dijelovi URL adrese

Izvor: tinyurl.com/yb7stsqu, pristup ostvaren: 17.05.2017.

#### 5.6.4. Protokol i domene

U URL adresi protokol označava propisani način prijenosa podataka mrežom.

Najčešći su protokoli: http i https (za web stranice) te FTP (prijenos datoteka).

Da bi se naziv protokola odvojio od preostalog dijela adrese, stavlja se oznaka `://`

- npr. `http://`

Ime domene govori o računalu koje nudi informacijske usluge, odnosno o računalu na kome je traženi sadržaj pohranjen. Npr. `www.t-com.hr/webmail/`

Nakon kose crte, koja služi za odvajanje, naveden je put koji pokazuje gdje je na prethodno navedenom računalu zapisan traženi sadržaj. Kosa crta „/“ koristi se kod URL-ova koji se nalaze na internetu, dok se kosa crta „\“ koristi kod oznake lokalnih datoteka, tj. datoteka na disku ili datoteka na dijeljenoj mapi:

- `C:\student\marko\slika_osobna.jpg` → datoteka na vlastitom računalu
- `\\racunalo_na_mrezi\dijeljena_mapa_na_racunalu\student\slika_osobna.jpg` → datoteka na računalu koje je na našoj lokalnoj mreži
- Na kraju URL-a nalazi se naziv željenog sadržaja, npr. datoteka. Ako naziv sadržaja nije naveden, podrazumijeva se da je željeni naziv sadržaja datoteka koja se zove **index.html** ili **index.htm**, odnosno neka druga datoteka ako je to web programer tako zamislio. Ako takva datoteka ne postoji, preglednik će otvoriti popis datoteka i mapa koje se tamo nalaze.

#### 5.6.5. HTML jezik (engl. HyperText Markup Language)

HTML jezik omogućuje definiranje načina na koji će preglednici prikazati izgled dokumenta te specifikacije poveznica (Biškupčić, Z., 2014). Web stranica (engl. webpage) jest jedan dokument, a web sjedište (engl. website) kolekcija je međusobno povezanih HTML stranica u jednu cjelinu. HTML je jezik pomoću kojeg su napisane web stranice. Svaka web stranica sastoji se od kodova `<>` i `</>` u kojima se nalaze potrebne ključne riječi za definiranje izgleda stranice. Web stranica

(osim slika i drugih sadržaja) može biti napisana običnim tekst editorom kao što je Notepad, a programeri vrlo dobro poznaju sintaksu HTML jezika ako izrađuju web stranice. Postoje i datoteke koje imaju nastavak .html (npr. index.html), a u njima je opis izgleda web stranice. Navedene datoteke otvaraju se pomoću web preglednika kao što su to Mozilla Firefox ili Google Chrome. Izgled HTML koda na web stranici na većini web preglednika možemo vidjeti tako što unesemo tipkovnu kraticu CTRL+SHIFT+I.

```

1 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD
2 "http://www.w3.org/TR/html4/stri
3 <html>
4 <head>
5   <title>Example</title>
6   <link rel="stylesheet" href="s
7 </head>
8 <body>
9   <div id="header">
10    <h1><a href="." title="Back
11  </div>
12  <div id="toolbar">
13    <span class="left">Today <sp
14    <span class="right">
15      <span id="time">&nbsp;</sp
16      <select id="timezone">
17        <option value="-12">(GMT
18        <option value="-11">(GMT

```

Slika 45. HTML jezik

Izvor: tinyurl.com/ybk5oljr, pristup ostvaren: 13.04.2017.

Prema Chatfieldu (2011), HyperText Transfer Protocol (HTTP) temeljni je protokol za prijenos podataka putem weba. To je protokol komunikacije koji u osnovi govori gdje se podaci na webu nalaze. HTTP protokol služi za prijenos hipertekst podataka (uglavnom HTML-a), a koristi strukturirani tekst koji se temelji na poveznicama (linkovima) između dijelova teksta. To je i razlog zašto sve web adrese danas započinju s oznakom „http“, odnosno oznakom protokola za prijenos.

HTML i HTTP potpuno su različite tehnologije i ne treba ih miješati jednu s drugom. HTML služi za detaljni opis dokumenta (npr. izgled web stranice), dok HTTP služi za prijenos navedene web stranice putem weba.

Za razliku od HTTP protokola koji predstavlja komunikaciju koja nije šifrirana (tajna), HTTPS predstavlja šifriranu (engl. secure) komunikaciju.

Svi podaci koji se razmjenjuju navedenim protokolom između klijenta i poslužitelja (npr. klijent Firefox, a poslužitelj [www.facebook.com](http://www.facebook.com)) jesu šifrirani i nije moguće razumjeti kakvi se podaci razmjenjuju. To omogućuje korisniku da s poslužiteljem razmjenjuje važne podatke kao što su šifre, brojevi kreditnih kartica i slično, bez straha da će ih netko vidjeti.

Web stranice koje nude mogućnost kupovine (webshopovi) moraju imati mogućnost ostvarivanja sigurne veze za vrijeme plaćanja. Ukoliko ne nude navedeno, najbolje ih je izbjeći.



### 5.6.6. Statičke i dinamičke web stranice te CMS sustavi

Prema Biškupić i Zorica (2014), postoje dvije osnovne vrste web stranica: statičke i dinamičke.

**Statičke web stranice** sastavljene su od HTML dokumenata, a svaki je dokument kreiran zasebno. Prilikom potrebe za izmjenom stranice potrebno je angažirati web programera kako bi napravio potrebnu promjenu. Statičke web stranice znatno su se više koristile u prošlosti, a danas je većina web stranica dinamičkog tipa.

**Dinamičke web stranice** nastale su upravo zbog očiglednih nedostataka statičkog weba. U pozadini dinamičkih web stranica nalaze se baza podataka i sustav za upravljanje sadržajem (engl. Content Management System, CMS). Navedeni CMS sustav omogućuje jednostavno dodavanje i izmjenu web stranica, što može napraviti i sam korisnik bez potrebe za web

programerom. Na primjer, Facebook u sebi sadrži CMS sustav u kojem je svaki korisnik u mogućnosti dodati svoj sadržaj kao što su to komentar ili status.

**CMS sustav** jest programski paket koji omogućuje urednicima sadržaja na web-sjedištima dodavanje, mijenjanje i brisanje sadržaja bez potrebe ovladavanja posebnim stručnim znanjima.

Sukladno Biškupić i Zorica (2014), dobar CMS sustav sadrži sljedeće:

- web sučelje za administraciju
- mogućnost uređivanja sadržaja na mreži
- mogućnost odabira predloška izgleda sučelja (engl. template)
- ugrađeno pretraživanje
- podršku za višejezičnost
- sustav prava pristupa zasnovan na razini prava pojedinog korisnika
- mogućnost upravljanja korisnicima (dodavanje, brisanje, promjena prava)
- skalabilnost te sigurnost

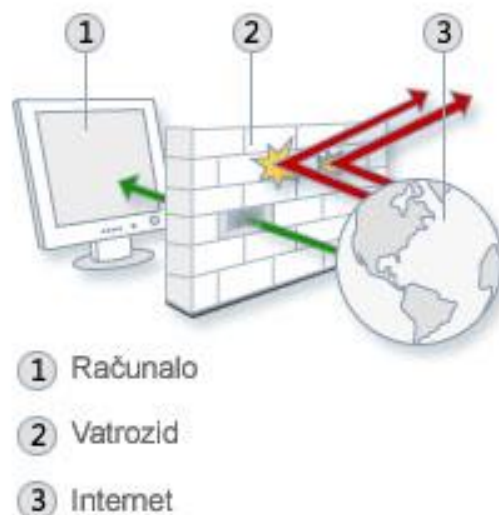
Primjeri poznatih sustava današnjice jesu: Wordpress, Joomla, Typo3.

### 5.6.7. Vatrozid (engl. Firewall)

Vatrozid je softver kojim se provjeravaju podaci pristigli putem interneta ili mreže, a zatim, ovisno o postavkama, odbacuju ili propuštaju do računala. U poslovnim okruženjima vatrozid može biti i kao hardverska komponenta (poput routera).

Osnovna namjena vatrozida jest povećanje sigurnosti, odnosno zaštita računala od hakera ili zlonamjernih programa (kao što su crvi) koji računalu pokušavaju pristupiti putem mreže ili interneta. Vatrozid također može spriječiti računalo da drugim računalima pošalje zlonamjerne programe.

Kao što zid ostvaruje fizičku prepreku, vatrozid stvara prepreku između interneta i računala. Vatrozid nije zamjena za antivirusni softver i potrebno je imati antivirusni softver bez obzira na vatrozid!



Slika 46. Firewall

Izvor: [tinyurl.com/y7dub9af](http://tinyurl.com/y7dub9af),  
pristup ostvaren: 02.05.2017.

### 5.6.8. Kolačići (engl. Cookies)

Često se postavlja pitanje kako web stranica zna da je korisnik na njoj već bio te mu ponudi pristup bez upisivanja korisničkih podataka (korisničko ime, šifra). Kako bi to bilo moguće, posjećen web poslužitelj isporučuje mali paket podataka na računalo posjetitelja nazvan „kolačić“. Web preglednik (npr. Firefox) pohrani taj paket u obliku male datoteke na disk računala, a datoteka je često enkriptirana, tj. šifrirana te nije moguće pogledati što se u njoj nalazi. Ona omogućuje poslužitelju (serveru) pohranu/pamćenje podataka o posjeti. Kada korisnik dođe na web stranicu (npr. Facebook), web preglednik pogledat će posjeduje li kolačić za tu web stranicu te, ukoliko ima, pročitat će podatke za pristup i ubaciti ih u za to predviđena polja. Dakle, podatke o tome je li korisnik bio na web stranici ne pamti poslužitelj, već računalo i web preglednik s kojega korisnik pregledava internet.

Ako više korisnika koriste isto računalo pod istim Windows korisničkim imenom, postoji mogućnost krađe kolačića. Na primjer, korisnik može kopirati navedene kolačiće na USB memoriju ili poslati na vlastiti mejl, a zatim na vlastitom računalu „podmetnuti“ ukradene kolačiće te prevariti Facebook stranicu da se radi o legitimnom korisniku.

### 5.6.9. Anonimni pristup mreži – projekt TOR

Nova vrsta pristupa internetu u kojoj je omogućeno potpuno anonimno korištenje mrežnih resursa naziva se TOR. Ideja TOR-a jest omogućiti korisnicima posjet web stranicama, slanje postova na razne grupe i mreže (FB, web stranice i sl.), slanje poruka korisnicima te druge oblike komunikacije koji su anonimni. TOR je besplatan softver i otvorena mreža koja onemogućuje nadzor i praćenje koje loše utječu na slobodu govora te druge aktivnosti čiji su temelj anonimnost i sigurnost.

- Ideja TOR mreže nije omogućiti protuzakonite radnje, nego osigurati dovoljnu anonimnost korisnika kako bi se omogućile sloboda govora i izražavanja te osigurala osobna privatnost korisnika.
- Za korištenje TOR-a potrebno je preuzeti tzv. TOR Browser koji je u osnovi Mozilla Firefox s dodatnim sigurnosnim elementima.
- .onion je specijalna vršna domena koja znači da je web stranica koja se nalazi na toj domeni anonimna i dostupna isključivo putem TOR mreže.

### 5.7. Intranet (ne internet) i ekstranet

Intranet je računalna mreža koja koristi internetske standarde i protokole u svojem radu, odnosno temelji se na elementima internetske tehnologije, a to su klijentsko-poslužiteljska arhitektura, internetski servisi i internetski komunikacijski protokol (Varga, Strugar, 2016).

Intranet su servisi na računalnoj mreži neke tvrtke, a koji funkcioniraju na principu interneta. Konkretno, to su web stranice koje služe djelatnicima kako bi ostvarili lakšu komunikaciju te obavljali potrebne poslovne radnje. Osnovna karakteristika jest da nisu vidljive izvan poduzeća i osoba koja želi pristupiti intranetu najčešće se i fizički mora nalaziti u poduzeću ili koristiti neki od VPN alata za pristup lokalnoj mreži. Intranet mogu biti i web stranice kojima se može pristupiti tek nakon autorizacije, a dostupne su izvan poduzeća. Na primjer, VUP ima vlastiti intranet na kojemu se nalaze popisi studenata, pristup raznim dokumentima, informacijama o sustavu osiguranja kvalitete, aktivnostima vezanim uz odabir službenog vozila i slično.

Uloga intraneta:

- omogućiti razmjenu informacija i komunikacije između ljudi putem LAN mreže, ali na način koji je jednostavan korisnicima za korištenje (web tehnologija)
- povezati više lokalnih mreža
- omogućiti nove funkcionalnosti za korisnike (npr. chat, zajednički web blog, sustav za obavješćivanje i sl.)

Prema Pejić Bach (2016) neke od osnovnih funkcija intraneta jesu:

- elektronička pošta omogućuje trenutnu razmjenu podataka i informacija između pojedinaca ili pojedinaca sa skupinom
- zajedničko korištenje i upravljanje datotekama zaposlenicima omogućuje korištenje zajedničkih informacija i podataka
- Pretraživanje informacija omogućuje efikasan rad s informacijama unutar baze podataka poduzeća
- elektronički kalendari korisnicima omogućuju zajedničko unošenje budućih aktivnosti
- izrada rasporeda korisnicima osigurava zajedničko ažuriranje zadataka, dogovorenih sastanaka, putovanja, ali i praćenje izvršavanja unesenih obaveza
- grupna komunikacija osigurava zaposlenicima brže donošenje odluka i realizaciju zajedničkih zadataka
- upravljanje mrežom uključuje i održavanje mreže te izvođenje potrebnih izmjena na mreži, ali i sigurnost mreže

Za razliku od intraneta, ekstranet je privatna mreža s ograničenim pristupom unutar jedne tvrtke koja uz pomoć internetskih protokola, „klijentsko-poslužiteljske arhitekture“ („client/server architecture“) i „javnog telekomunikacijskog sustava“ („public telecommunication system“) sigurnim putem sudjeluje u razmjeni poslovnih podataka i poslovnim operacijama s dobavljačima, kupcima, poslovnim partnerima te za ostale privatne aktivnosti. Ekstranet može biti viđen i kao

dio tvrtkinog intraneta koji se preko interneta proteže i izvan poduzeća, a uspostavlja se u pravilu putem VPN-a.

Upotreba ekstraneta (prema Wikipediji):

- razmjena velike količine podataka (engl. Electronic Data Interchange, EDI)
- dijeljenje kataloga proizvoda svim partnerima i onima zaduženim za prodaju
- surađivanje s poduzećima s istim granama razvoja
- zajedničko razvijanje programa i ideja s ostalim kompanijama
- razmjenjivanje novosti između partnerskih kompanija

## 5.8. Razvoj weba

Prva registrirana web domena na internetu napravljena je davne 1985. godine, a i danas se nalazi na adresi Symbolics.com. Ovog trenutka registrirano je više od 320 milijuna domena, a načini prikaza web stranica i funkcionalnosti koje one nude mijenjale su se iz godine u godinu. Ipak, razvoj weba snažno je promijenila činjenica da korisnici danas samo uređuju web stranice i objavljuju sadržaje.

### 5.8.1. Klasični web – web 1.0

U početku, web stranice bile su osmišljene za jednosmjernu komunikaciju između pružatelja informacija i korisnika. Pružatelj informacija nije imao povratnu vezu od korisnika prema web stranici, a za izradu web stranica bilo je potrebno poznavati specifične alate za razvoj. Ti alati nisu niti približno omogućavali brzi razvoj web stranica kao što to omogućuju današnji alati, a najveći problem predstavljale su izmjene web stranica jer korisnik nije jednostavno mogao sam ažurirati te stranice (morao je kontaktirati poduzeće koje mu je izradilo stranice). Kasnije su se pojavili CMS sustavi koji su korisnicima dali mogućnost samostalne izrade web stranica i bez kontakta sa stručnjacima što je znatno olakšalo objavu.

### 5.8.2. Web 2.0

Prema Wikipediji, Web 2.0 jest druga generacija Weba i poslužiteljskih usluga koja, umjesto serviranih podataka (jednosmjernan protok informacija), podrazumijeva interaktivnu dvosmjernu komunikaciju između korisnika i računala te korisnika i korisnika, čime svaki korisnik od pasivnog postaje aktivni sudionik u kreiranju sadržaja weba. Web 2.0 ne odnosi se na unapređenje tehničkih specifikacija World Wide Weba, već na promjene načina na koji inženjeri koriste web platformu.

Web 2.0 mijenja se svakodnevno, no postoje određene karakteristike koje karakteriziraju web 2.0 a to su (prema pojmovniku Carneta):

- web kao platforma – korisnici aplikacije mogu koristiti u potpunosti kroz web preglednik, a svi podaci vezani uz aplikacije ostaju na webu
- korisnici su ti kojima podaci na nekoj stranici pripadaju i koji nad njima imaju kontrolu
- izgled weba potiče korisnike da i oni doprinesu nekom web sadržaju ili aplikaciji, za razliku od aplikacija gdje korisnik ima ograničenu ili nikakvu slobodu
- mogućnost društvenog umrežavanja
- unapređena grafička sučelja u odnosu na tzv. Web 1.0

Teško je definirati i opisati sve vrste Web 2.0 aplikacija jer se one svakodnevno razvijaju, no postoje neki osnovni tipovi aplikacija koji se koriste u široj primjeni kao usluga na internetu: [20]

- blogovi – *online* dnevnici koji su često distribuirani svojim čitateljima putem RSS-a
- kolektivna inteligencija – sustav u kojem grupa donosi odluke, a ne pojedinac i u kojemu se koriste zajedničke baze podataka za dijeljenje znanja
- mashups – web stranica ili aplikacija koja koristi i objedinjuje podatke iz dvaju ili više izvora za stvaranje novih usluga
- peer-to-peer umrežavanje (P2P) – služi za dijeljenje podataka (glazbe, videa ili teksta) preko interneta ili unutar zatvorene skupine korisnika, a za razliku od tradicionalne metode gdje se podaci uzimaju s jednog računala, P2P koristi više računala s kojih se uzimaju podaci i slažu se na računalo koje korisnik koristi da dođe do podataka
- podcast – multimedijalni oblik bloga ili nekog drugog sadržaja najčešće distribuiran kroz agregator poput iTunesa i sl.



- RSS (engl. Really Simple Syndication) – omogućuje korisnicima pretplatiti se na vijesti, blogove, podcaste ili druge informacije
- društveno umrežavanje – aplikacije koje služe da se korisnici povežu s drugim korisnicima te da saznaju o njihovim sposobnostima, znanju, statusu i sličnim informacijama (Facebook, LinkedIn)
- web servisi – softverski sustavi koji pojednostavljaju automatsku komunikaciju između različitih sustava da bi se prenijela informacija ili obavile transakcije
- Wiki – sustavi koji služe za dijeljenje informacija gdje svaki korisnik može urediti i napisati nešto o određenoj temi (npr. Wikipedija)

### 5.8.3. Webocentričnost poslovanja tvrtke

Prema Bosilj Vukšić, V. et al. (2010) unapređenjem računalnih mreža poduzeća mogu poslovati prema tzv. modelu webocentričnosti, odnosno modelu koji očekuje od poduzeća korištenje svih triju razina mrežne infrastrukture:

- interneta za pružanje usluga klijentima te prikupljanje podataka
- intraneta za internu komunikaciju unutar poduzeća (upravljanje procesima i općenito znanjem u poduzeću)
- ekstraneta za direktnu i sigurnu komunikaciju s poslovnim partnerima, dobavljačima i raznim suradničkim poduzećima

Potrebno je naglasiti kako veća poduzeća danas uglavnom koriste ovaj model poslovanja.

### 5.8.4. Računarstvo u oblaku

Računarstvo u oblaku danas je neupitno jedan od najznačajnijih trendova informacijske tehnologije. Prema članku Erica Griffitha (2015), računarstvo u oblaku znači spremanje i pristup podacima i programima preko interneta umjesto spremanja na tvrdi disk osobnog računala. Oblak je metafora za internet. Računarstvom u oblaku pristupa se osobnim podacima ili vlastitim programima preko interneta te je moguća sinkronizacija podataka.

Prema riječima Meiera (2012), „softver kao usluga i računarstvo u oblaku postaju sve više popularni jer poduzeća žele smanjiti troškove koji dolaze s instaliranjem, nadogradnjom i održavanjem softvera. Rezultat toga jesu bogati internetski servisi pomoću kojih se mogu razvijati mobilne aplikacije koje obogaćuju online servise, a oni mogu biti personalizirani s osobnog pametnog telefona ili tableta“. U današnje se vrijeme softver kao usluga najviše koristi putem aplikacija u oblaku, a najčešće su u tuđem vlasništvu. To je model isporuke softvera na zahtjev, prema kojem korisnici plaćaju korištenje funkcionalnosti u obliku web aplikacije.

Računarstvo u oblaku opisuje apstrakciju računala dostupnih na webu, resursa i usluga koje razvojni inženjeri mogu koristiti kako bi izgradili složene računalne sustave (Pejić Bach, et al., 2016). Računalni oblak omogućuje korisniku pokretanje programa na poslužitelju putem internetskog preglednika bez potrebe da korisnik ima bilo kakav dodatni program na svom lokalnom računalu.

Tehnološki okvir stvaranja računalnog oblaka omogućila su tri tehnološka trenda: napredak u strojnim komponentama računala, inovacije u operacijskim sustavima i programskim rješenjima te razvoj interneta kao pristupne točke usluga. Korištenjem računalnog oblaka više nema potrebe nositi prijenosne memorijske uređaje te voditi računa o tome koliko je slobodnog prostora na svakome od njih.

Prednosti računalnog oblaka:

- niža cijene programske podrške: plaća se usluga, tj. onoliko koliko se koristi (troši)
- korisniku je uvijek dostupna zadnja, najnovija verzija programske podrške
- programska podrška i podaci dostupni su sa svake lokacije gdje korisnik ima pristup internetu
- manji troškovi održavanja i nadogradnje programske podrške



Nedostaci računalnog oblaka:

- problem dostupnosti – nije moguće koristiti uslugu ukoliko je internetska veza slaba ili u prekidu
- problem sigurnosti
- povjerenje da pružatelj usluge neće ukrasti, prodati ili zloupotrijebiti: korisnikove podatke, dokumente, baze podataka, podatke o ponašanju korisnika i korištenju aplikacija (Pejić Bach, et al., 2016).

### 5.9. Internet kultura i sloboda izražavanja

Internet je iznenada postao mehanizam za širenje informacija, kapacitet za emitiranje i medij za suradnju i interakciju između pojedinaca i njihovih računala bez obzira na geografsku lokaciju. Svatko ima pristup web-stranicama bilo gdje u svijetu. Niti jedno tehnološko dostignuće u prošlosti nije donijelo toliko promjena u našem svakodnevnom životu.

Zbog poboljšanja brzine kompjutera, pojedinac može poslati ogromnu količinu kompjuterskih programa, digitalnih izdanja knjiga, glazbe ili fotografija u djeliću sekunde s jednog kontinenta na drugi. Internet predstavlja izazov, ali i ohrabruje pravo na slobodu izražavanja.

Bez obzira na razloge izražavanja i komunikacije na mrežama (bila ona javna ili privatna između dviju osoba), postoji skup pravila kojih bi se svi dionici trebali pridržavati. Skupni naziv za ta pravila jest Netiquette.

#### Netiquette – online kultura

Kao što u realnom životu postoje određene smjernice kulturnog ponašanja, tako slične smjernice postoje i u *online* okolini. Naziv za njih jest *netiquette*. Ukratko, *netiquette* je skup pravila poželjnog ponašanja u internetskoj zajednici. Navedene smjernice odnose se na komunikaciju elektroničkim putem, prije svega elektroničkom poštom te komunikacije na forumima, *mailing* listama i slično. Navedena pravila svakako je dobro pročitati te zapamtiti, a nalaze se na sljedećoj web adresi (na hrvatskom jeziku): [http://www.hr-netiquette.org/download/netiquette\\_pravila.pdf](http://www.hr-netiquette.org/download/netiquette_pravila.pdf)

Neki od primjera pravila dobrog ponašanja na internetu:

- NE KORISTITI VELIKA SLOVA! Velika slova čitaju se oko 30 % sporije od normalnih, a pritom se još i smatraju VIKANJEM
- emotikone kao što su :-), ;-/, :D i slično (tzv. smajlije) koristiti s mjerom
- oglašavanje se rijetko gdje smatra prihvatljivim
- prije nego što nešto javno pitate, dobro se raspitajte možete li i sami naći odgovor; ako se radi o proizvodu, pročitajte upute prije postavljanja pitanja
- ne šalžite „lance sreće“
- ne „trolajte“ – pojam trolling označava kada netko namjerno i putem *online* dijaloga živcira i uznemiruje drugu osobu ili više njih. Trolleri to uglavnom rade iz dosade, a najčešći je način da se prave naivni ili uvjereni u nešto što nije točno. Neiskusni će pojedinci lako ući u raspravu s „trolom“, a ona ne vodi nikamo, niti ima ikakav cilj osim skretanja s teme ili živciranja sugovornika. Postoji izreka „ne hranite trollove“ koje se poželjno držati, odnosno najbolje je ne odgovarati na tekstove za koje možemo pretpostaviti da su „trolanje“.

## 6. ELEKTRONIČKA TRGOVINA I PLAĆANJA

Pod pojmom elektronička trgovina smatra se postupak trgovine (kupovine ili prodaje) ostvaren putem modernih telekomunikacijskih kanala. Trgovina, kao važna gospodarska djelatnost, ima ključnu ulogu u gospodarstvu, a u posljednjih 20-ak godina suočena je s velikim izazovima i snažnom informatizacijom. Na domaćem tržištu snažno je povećana konkurencija, pogotovo u maloprodajnom sektoru. Razni svjetski *brendovi* postali su dostupni na našem tržištu, a poštanske usluge omogućile su globalizaciju trgovine ne samo u smislu izvoza nego i uvoza. Zbog velike konkurencije, marže trgovaca znatno su smanjene i jedini način ostvarenja pozitivnih poslovnih rezultata predstavljaju pronalazak pouzdanih i jeftinih dobavljača te smanjenje operativnih troškova što se u većini slučajeva postiže kvalitetnom informatizacijom poslovnih procesa.

Trgovina elektroničkim putem u pravilu se dijeli na:

- trgovinu između privatnih osoba
- trgovinu između privatnih i poslovnih subjekata
- trgovinu između poslovnih subjekata

Obzirom na to da su sigurnosni mehanizmi za kupovinu i plaćanje dovedeni do visoke razine, isti ili slični načini elektroničke kupovine i plaćanja koriste se i za privatne i za poslovne korisnike. Osnovna je razlika što poslovni korisnici koji obavljaju transakcije s većim iznosima moraju provesti plaćanje klasičnim bankarskim načinima te se osigurati kupoprodajnim ugovorima.

Ako obavljamo jednostavniju kupovinu putem interneta, važno je:

- zaštititi svoju privatnost
- osigurati sigurno plaćanje
- znati s čime smo se složili klikom na „I agree“
- biti sigurni da će naša roba biti isporučena u dogovorenom i razumnom roku
- imati mogućnost pritužbi i povratka proizvoda

### 6.1. Osnovne prednosti elektroničke kupovine

#### 1) jednostavan pronalazak recenzija proizvoda od strane drugih korisnika

- pregled recenzija proizvoda koji želimo nabaviti ključan je u odabiru proizvoda. Ako je proizvod ponuđen online, postoji velika vjerojatnost da ga ima mnogo ljudi. Dakle, vjerojatno je i to da na webu postoji pisani trag o zadovoljstvu korisnika, vezanog uz taj proizvod.
- Recenzije proizvoda možemo tražiti na webu koristeći ključne riječi „test“, „review“, „verdict“ i slično. Npr. Google pretragu možemo formulirati ovako: *Nokia E51 verdict ili Nokia E66 review*.
- Za većinu proizvoda može se pronaći tematski web koji ima stručnu recenziju proizvoda te korisničke recenzije.
- Obratiti pažnju da „stručna“ recenzija može biti „**namještena**“ tako da određen proizvod bude bolji od drugoga, no recenzije korisnika teže je namjestiti (komentari korisnika).
- Ako se o nekom proizvodu priča negativno, to ne znači nužno da je sam proizvod loš, naime, nezadovoljni kupci znatno su „glasniji“ nego oni zadovoljni.

#### 2) jednostavna kupovina

Karakteristika svake *online* kupovine jest ista procedura, tj. postupak. Taj postupak nakon nekoliko kupnji kupcu postane logičan i jednostavan, a sastoji se od:

- pronalaznja proizvoda na online katalogu
- stavljanje proizvoda u „košaricu“
- potvrda narudžbe
- upisivanje podataka za dostavu (adrese, imena)
- autorizacija elektroničkog plaćanja
- dobivanje potvrde o zaprimljenoj narudžbi na mejl
- praćenje pošiljke putem broja za poštansko praćenje (ako je dostupan) koje se obavlja preko web stranice ips.posta.hr.

**3) jednostavno plaćanje**

- standard za elektroničko plaćanje jesu kreditne kartice
- alternativa kreditnim karticama jest PayPal/MoneyBooker
- u iznimnim slučajevima (kada kupac ili prodavatelj nema mogućnost plaćanja na navedene načine) moguće je napraviti tzv. money transfer, tj. u banci uplatiti novac na račun prodavatelja. Ovakav način nikako se ne preporučuje jer je skup i vremenski zahtjevan (plaćanje na račun izvan zemlje skupo je, dugo traje te zahtijeva odlazak u poslovnicu banke). Nadalje, ako je izvršena uplata ovakvim putem, znatno je teže ostvariti svoja prava u slučaju da prodavatelj zaniče primitak uplate. Međutim, money transfer jest način plaćanja kakav se koristi kod velikih narudžbi kada su stranke (i kupac i prodavatelj) osigurane međusobnim ugovorom.

**6.2. Napuci za sigurno kupovanje**

U manje razvijenim zemljama postoji velika nepovjerljivost kupaca prema kupovini obavljenoj elektroničkim putem, a posebice prema elektroničkim oblicima plaćanja. U većini slučajeva taj strah nije opravdan, no ipak postoje osnovni napuci kojih se treba pridržavati kako bi cijeli proces kupovine bio pozitivno iskustvo.

Sljedećih nekoliko naputaka treba razmotriti prilikom elektroničke kupovine:

- Poduzeće može imati vrlo lijepe i kvalitetne web stranice, no to ne znači da će proizvodi koje prodaje također biti kvalitetni. Ovo je čest slučaj jer web stranice uglavnom rade profesionalni web programeri koji nemaju veze s proizvodima koje poduzeće proizvodi ili preprodaje. Stoga, kvaliteta web stranica nije nikakva garancija da će kupljeni proizvod biti dobar.
- Prije kupnje skupljeg proizvoda potrebno je proučiti ima li prodavatelj jasno navedenu stvarnu adresu poduzeća. Tvrtke koje nemaju navedenu adresu i kontakt broj telefona, možda ga nemaju jer nešto kriju (lošu kvalitetu proizvoda, nemogućnost ostvarenja garancije ili nešto drugo).
- Nikada nije dobro pretpostaviti da je adresa poduzeća sukladna vršnoj domeni (npr. da je tvrtka iz SAD-a ako ima .com ili .us domenu). Uvijek treba provjeriti stvarnu adresu prodavatelja.
- Uvijek je potrebno uzeti u obzir troškove poštarine jer mogu biti znatna stavka u nabavi. Na primjer, mali paketi iz Kine uglavnom su jeftini ili besplatni što se poštarina tiče, a razlog je (osim velike količine poštanskih paketa i dobre organizacije poštanskih usluga u Kini) i državna subvencija koja omogućuje kineskim trgovcima niske poštanske troškove. Ako je kupljeni proizvod iz Amerike, cijena slanja često može premašiti i cijenu samog proizvoda. Nadalje, treba uzeti u obzir i carinske odredbe vezane uz poštanski promet koje se mogu proučiti na web stranici: <https://carina.gov.hr/carinski-postupak-u-postanskom-prometu-2718/2718>.
- Uvijek treba izbjegavati nabavku bilo kakvih nelegalnih stvari, ne zbog nelegalnosti takvog postupka, već zbog toga što prodavači koji prodaju nelegalne stvari (usluge, supstance, stvari) vjerojatno niti s vašim podacima neće primjereno gospodariti. Plaćanje takvih proizvoda kreditnom karticom često je nesigurno te je sigurnije platiti PayPalom.
- Uvijek je potrebno obratiti pažnju da upisivanje osjetljivih podataka (brojevi kartice, adrese, imena primatelja i slično) bude na sigurnoj web stranici (HTTPS).
- Svakako je dobro potražiti i web stranicu na kojoj se obavlja kupovina te pronaći postoji li Izjava o privatnosti (engl. Privacy statement), tj. što će ta tvrtka raditi s našim osobnim podacima.

**6.3. Načini plaćanja**

Prilikom plaćanja vrlo je važna provjera autentičnosti novčanice pa tako razlikujemo dva načina (Jakovčić, 2013):

- Online plaćanje – podrazumijeva postojanje stalne komunikacijske veze između osobe koja plaća i banke te se provjerava valjanost novčanice prije isporučivanja plaćene robe (na ovaj se način obavlja kupovina putem kreditnih kartica).
- Offline plaćanje – podrazumijeva povremenu vezu između osobe koja plaća i banke te se valjanost novčanica obavlja naknadno, nakon isporučene robe. Nakon obavljene transakcije serijski broj novčanice zapisuje se u bazu podataka banke te se svaka daljnja novčanica s istim serijskim brojem dospjela na depozit odbija kao krivotvorina.

### 6.3.1. Gotovina

Gotov novac, gotovina (engl. cash) jest novac u obliku u kojem se može trenutno upotrijebiti. Sastoji se od novčanica i metalnog novca. Gotov novac u optičaju čini dio novčane mase (monetarne mase). Danas se najveći dio plaćanja u robnom prometu obavlja bez gotovine, a putem drugih oblika plaćanja. Predstavlja univerzalno prihvaćen oblik plaćanja pravnih i fizičkih osoba te novčanih transakcija.

Prednosti gotovine:

- korisnik je anonimn
- ne mora biti kreditno sposoban, dovoljno je posjedovati novac
- nema potrebe za posjedovanjem računa

Nedostaci gotovine:

- „skup“ – potrebno ga je proizvesti i sigurno distribuirati
- nije praktičan za nošenje i posjedovanje, pogotovo za velike iznose
- moguće ga je krivotvoriti
- moguće ga je ukrasti te zbog toga dovodi u opasnost osobu koja ga posjeduje

### 6.3.2. Elektronička plaćanja

#### 6.3.2.1. Debitna kartica

Debitna kartica jest kartica koja se izdaje vlasniku tekućeg ili deviznog računa, kako bi svojim sredstvima mogao raspolagati neovisno o radnom vremenu poslovnice banke. Ova je kartica po načinu korištenja veoma slična kreditnoj kartici, ali s razlikom u tome što kupac (korisnik) u trenutku kupnje mora imati novac na računu jer u protivnom neće moći ostvariti kupnju određenog dobra ili usluge. Prilikom kupnje trgovac provjerava valjanost kartice te, nakon što utvrdi njezinu valjanost, odmah prebacuje određeni iznos novca s računa kupca na svoj račun. Debitne su kartice kao takve zaštićene 4-znamenkastim PIN brojem tako da, ukoliko dođe do krađe kartice, debitna je kartica zaštićena i lopov ju ne može koristiti. Četveroznamenasti kod jest dovoljan sigurnosni element u slučaju kada ga se mora ukucavati na tipkovnici bankomata, no kada se predaje elektroničkim putem, on nije dovoljan. Bitna razlika između kreditne i debitne kartice jest u tome što debitna kartica ne omogućava naknadno stopiranje uplate, kao što je to slučaj kod kreditnih kartica. Za trgovca debitna kartica ne predstavlja rizik, ali zahtijeva da se proces provjere i prijenosa novca obavi prije isporuke roba i usluga kupcu. Debitne kartice svoju veliku primjenu imaju prilikom kupnje dobara i usluga putem web stranica (e-Bay, Amazon, itd.) čiji je rast i korištenje i dalje u velikom usponu. Na tržištu postoji veliki broj debitnih kartica, a među njima su najzastupljenije: Visa Electron, Visa Inspire, Visa Business Electron i Maestro.

Prema Mastercard (n. d.) prednosti debitne kartice jesu sljedeće:

- pristup novcu u svakom trenutku
- plaćanje je sigurnije i jednostavnije, jer korisnik nema potrebe sa sobom nositi gotovinu
- jednostavno plaćanje u inozemstvu, bez potrebe za promjenom valute
- brzo i jednostavno plaćanje putem interneta
- primanje mjesečnih izvoda, koji omogućavaju bolji uvid u troškove, a samim time i bolju kontrolu potrošnje

Nedostaci debitne kartice jesu (Carol, 2016):

- rizik gubitka ili krađe kartice
- rizik krađe PIN-a i korisničkih podataka
- korisnik prilikom kupnje mora imati upravo određenu sumu novca na računu, jer u protivnom neće moći obaviti kupnju

Dakle, iako debitna kartica po svojoj funkciji ne zaostaje za kreditnom u smislu plaćanja putem interneta i uvida u bankovno stanje, korisnik može raspolagati samo s određenom svotom novca koja mu je dostupna na računu.

### 6.3.2.2. Kreditna kartica

Kreditna kartica jest instrument bezgotovinskog platnog prometa koji služi i kao pogodno sredstvo kratkoročnog potrošačkog kreditiranja. Temelj izdavanja kartice jest pokriće na računu, odobreni kredit ili bonitet korisnika kartice (Novac.net, 2017). Kreditne kartice imaju karakteristike koje ih čine veoma popularnima među korisnicima, prodavačima, koji kreditne kartice koriste za različite namjene i svrhe, bilo da se radi o plaćanjima, korištenju u drugim državama ili korištenju u plaćanju putem interneta. Kreditne kartice mogu izdavati banke, trgovine ili drugi davatelji kredita. Većina izdavatelja kartica naplaćuje mjesečnu ili godišnju naknadu kojom naplaćuju usluge vođenja i održavanja računa korisnika. Kreditne kartice, osim svoje funkcije plaćanja različitih proizvoda i usluga, imaju i funkciju odgode plaćanja, odnosno kredita. Plaćanje kreditnom karticom zbog velike je raširenosti i zastupljenosti postalo najprihvatljiviji i najbrži način plaćanja na internetu. Među najzastupljenijim kreditnim karticama na tržištu jesu: Mastercard, Visa, Diners i Maestro.

Raiffeisen Consulting d.o.o. (n. d.) navodi da je kreditna kartica instrument bezgotovinskog plaćanja koja služi kao sredstvo kratkoročnog potrošačkog kredita. Banka koja je izdavač i vlasnik kartice daje ju na upotrebu korisniku. Banka ima koristi od izdavanja kartice zbog članarine, provizije prodajnih mjesta, obrtnih novčanih sredstva ili kamata na odobreni kredit. Prilikom plaćanja, korisnik kartice mora potpisati račun koji služi kao dokaz da je kupnja nastala.

Prednosti kreditne kartice jesu:

- brza i efikasna kupovina proizvoda i usluga
- smanjenje transakcijskih troškova
- jedinstven sistem plaćanja, koji ne poznaje nacionalne i valutne granice
- jednostavnost, praktičnost i dostupnost 24 sata na dan
- prihvaća ih velik broj trgovina
- financijska fleksibilnost, upravljanje sredstvima i vlastiti ritam plaćanja
- mogućnost plaćanja na rate i popusti

Nedostaci kreditne kartice jesu:

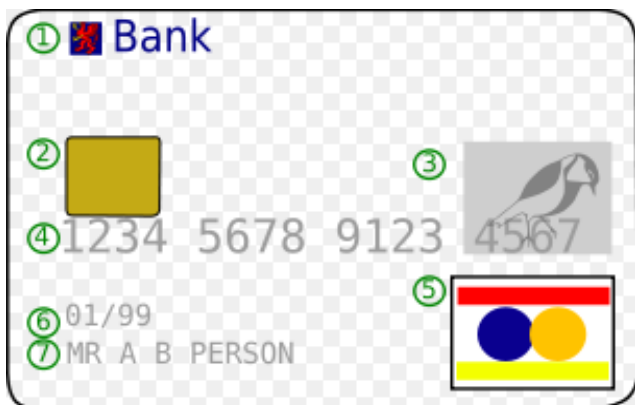
- rizik gubitka ili krađe kartice
- rizik krađe PIN-a i korisničkih podataka
- ograničena mogućnost kreditnog zaduživanja
- visoke i varijabilne kamatne stope i naknade
- nije moguće napraviti transakciju između fizičkih osoba
- sigurnosni aspekti (veliki broj korisnika smatra da je to nesiguran oblik plaćanja)
- plaćen račun kreditnom karticom uvijek se može povezati s vlasnikom/korisnikom kartice – nema privatnosti kao s papirnim novcem
- za trgovinu, prodaja putem kreditne kartice jest skupa. Naplaćuje se provizija prodavaču 1 – 5 % pa i više, samo što je omogućio takav oblik plaćanja
- za izvršenje transakcije potreban je kontakt prodavača s bankom, kako bi mogao provjeriti je li kartica u redu te je li iznos prihvatljiv

Iako su kreditne kartice veoma popularne među potrošačima i odlično prihvaćene od strane trgovaca, uz sve gore navedene nedostatke korisnici samih kartica i dalje se odlučuju na njihovo korištenje te se u velikom broju slučajeva prekomjerno zadužuju.

Sigurnosni mehanizmi :

- 3 ili 4-znamenkasti broj na poleđini kartice
- fizička adresa na koju se roba dostavlja uvijek mora biti ista kao i fizička adresa vlasnika na koju stiže mjesečni račun za kreditnu karticu
- fizička adresa vlasnika ne vidi se na kartici, a za online transakcije mora biti upisana

Izgled kreditne kartice

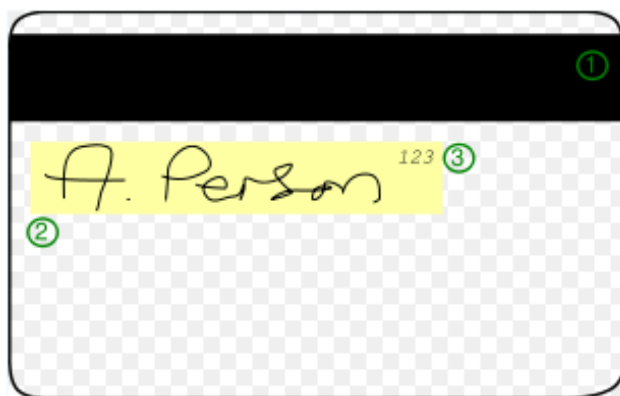


1. logotip banke
2. čip (smartcard)
3. hologram
4. 16-znamenkasti broj kreditne kartice
5. logotip tipa kartice
6. datum valjanosti kreditne kartice
7. ime vlasnika kartice

Slika 47. Izgled kreditne kartice (prednja strana)

Izvor: [tinyurl.com/y9kcozbr](http://tinyurl.com/y9kcozbr), pristup ostvaren: 14.04.2017.

Karakteristika kreditne kartice jest u tome što je „ispupčena“. Za razliku od kreditne, debitna je kartica ravna.

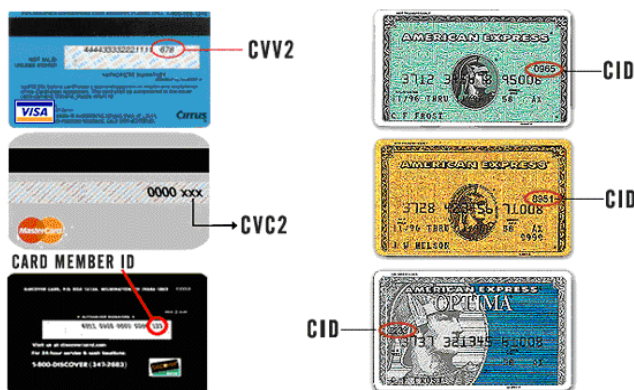


1. magnetska vrpca
2. mjesto za potpis
3. autorizacijski kod

Bez triju (odnosno četiriju) znamenaka na zadnjoj strani kreditne kartice, nije moguće napraviti online transakciju!

Slika 48. Izgled kreditne kartice (zadnja strana)

Izvor: [tinyurl.com/y9kcozbr](http://tinyurl.com/y9kcozbr), pristup ostvaren: 16.04.2017.



Slika 49. Prikaz autorizacijskog koda na različitim kreditnim karticama

Izvor: [tinyurl.com/ydys57y8](http://tinyurl.com/ydys57y8), pristup ostvaren: 10.04.2017.



Važno je napomenuti kako kupovina u trgovini pomoću kreditne kartice i POS aparata ne zahtijeva autorizaciju, dovoljan je samo potpis (npr. za kupnju benzina na benzinskoj crpki, dovoljno je predati karticu te se potpisati na račun). Pri kupovini, potrebno je cijelo vrijeme imati u vidu navedenu karticu, kako je prodavač ne bi „provukao“ kroz čitač više puta.

### 6.3.2.3. PayPal – standard za elektroničko plaćanje i online transakcije

Jedan je od najčešće korištenih sustava elektroničkog plaćanja PayPal. To je sustav koji je u vlasništvu poduzeća PayPal koje se bavi elektroničkim plaćanjima. Takav se sustav temelji na financijskoj infrastrukturi bankovnih računa i kreditnih kartica, a sva se plaćanja i transakcije obavljaju u realnom vremenu [28]. Sustav je utemeljen na pouzdanom, sigurnom i troškovno učinkovitom plaćanju. PayPal i usluge koje on pruža korisnicima idealne su za male poduzetnike, fizičke osobe kao i za online trgovce koji svoje proizvode i usluge prodaju putem svojih web mjesta. PayPal nije banka, ali kao sustav posluje na istim načelima. Da bi se PayPal mogao koristiti, korisnik mora otvoriti osobni račun na koji može uplaćivati novac sa svog bankovnog računa ili svoje kreditne ili debitne kartice. Ovakav sustav online transakcija prima uplate u 17 svjetskih valuta, uključujući i hrvatsku kunu.

Prednosti PayPala:

- za korisnike je PayPal lagan i brz za korištenje, posebice ako već imaju otvoren svoj PayPal račun
- jednostavnije je i jeftinije otvoriti PayPal račun u odnosu na poslovne račune u banci
- e-Bay posjeduje PayPal tako da je, ako se provodi mnogo vremena na e-Bayu, PayPal račun vrlo korisna stvar (mnogi prodavatelji na e-Bayu ograničili su svoje poslovanje samo na uplate preko PayPala)

Nedostaci PayPala:

- za otvaranje PayPal računa potrebno je određeno vrijeme u kojemu se potvrđuju sredstva koja su na bankovnom računu
- servis za podršku korisnicima u većini je slučajeva veoma spor i potrebno je određeno vrijeme da se problem riješi
- PayPal može zamrznuti sredstva na računu bez prethodnog upozorenja

Putem web mjesta ([www.paypal.com](http://www.paypal.com)) korisnik može prebacivati novčana sredstva na račune drugih korisnika PayPala, kao i plaćati kupovinu u brojnim web trgovinama i aukcijskim kućama (npr. e-Bay, Battle.net, Nike store). Takve su usluge besplatne, a PayPal zarađuje tako što uzima proviziju za svaku obavljenju novčanu transakciju. Korisnik putem mejla dobiva obavijest od onoga tko prima novac da je novčana transakcija uspješno provedena.

Zanimljive činjenice vezane uz PayPal:

- PayPal je poduzeće koje posluje na internetu, dostupno je u više od 190 zemalja u svijetu te nudi mogućnost plaćanja i primanja uplata elektroničkim putem
- PayPal je alternativa papirnim plaćanjima, a umjesto broja računa (npr. 3202907391 u Erste banci), plaćanje se obavlja preko računa koji je u obliku mejl adrese (npr. [money@vup.hr](mailto:money@vup.hr))
- od 2011. godine PayPal je dostupan i u Hrvatskoj za primanje novca, do tada je više godina bilo moguće samo plaćanje, ali bez primanja novca
- korisnik PayPal računa može platiti novčani iznos drugom korisniku PayPal računa bez obzira u kojoj se on zemlji nalazio, kojim jezikom govorio i kojom se valutom služio
- trenutno postoji više od 173 milijuna korisnika PayPal računa koji mogu međusobno plaćati, u 2014. godini napravljeno je oko 4 milijarde transakcija, oko ¼ transakcija napravljeno je putem mobilnih uređaja
- da bismo uplatiti 5 kn nekome u Americi, standardnim putem banke to je vrlo skupo i dugotrajno te je teško provjeriti je li primatelj dobio novac. Kod PayPala, takva je uplata trenutna i za pošiljatelja novca besplatna.
- PayPal račun veže se na kreditnu ili debitnu karticu, a primatelj novca ne vidi broj naše kreditne kartice i sigurnosne podatke. To znači znatno veću sigurnost!

## Sigurnosni aspekti PayPala

Zaštita kupca (engl. Buyer Protection Policy):

- Korisnik može poslati prigovor na transakciju u roku od 45 dana od plaćanja. Korisnik se može žaliti na to da npr. plaćenu robu nije dobio, da je neispravna ili nešto drugo. Ako se žalba okarakterizira kao opravdana, kartičarska kuća (npr. American Express) koja je izdala karticu PayPal korisniku te sam PayPal nadoknadit će troškove korisniku.

Zaštita prodavatelja (engl. Seller Protection Policy)

- Kupac se može žaliti da nije dobio robu ili da ne odgovara reklamiranoj robi, no ukoliko prodavatelj dostavi dokaz da je robu poslao ili dokaže da roba zadovoljava potrebne karakteristike, PayPal će prodavaču svejedno platiti potrebni iznos.
- PayPal garantira 100-postotnu sigurnost ukoliko dođe do neautoriziranih korištenja računa (neželjenih plaćanja).
- Međutim, valja imati na umu da je PayPal korisnički račun zaštićen SAMO korisničkim imenom i šifrom!
- Česti su pokušaji krađe korisničkih podataka (šifre i korisničkog računa), no korisnik je financijski zaštićen.

### 6.3.2.4. Internet bankarstvo

Globalizacija tržišta i pojava interneta promijenili su način poslovanja financijskih institucija. Financijske institucije međusobno su postale izrazito konkurentne. Da bi zadržale i povećale broj korisnika svojih usluga, morale su smanjiti troškove i kvalitetnije upravljati rizicima te kvalitetno upotrijebiti nove tehnologije i internet kao medij za komunikaciju i prijenos informacija. Tako je nastao elektronički oblik bankarstva u čijem opsegu se nalazi i internetsko bankarstvo. Prema Rječniku financijskih pojmova (WMD, n. d.), „elektroničko bankarstvo (engl. electronic banking) predstavlja uporabu bankarskih usluga i izvođenje bankarskih transakcija koje obavlja sama stranka, vlasnik računa i komitent banke, posredstvom osobnih računala ili terminala s lokacija s kojih je moguć pristup telekomunikacijskoj mreži za prijenos podataka“.

Način korištenja usluge e-bankarstva jednostavan je. Banka na internetu postavlja svoju web stranicu. Komitent banke potvrđuje identitet i potražuje pristup svom bankovnom računu, odabire opciju za plaćanje računa te ispunjava propisan virtualni obrazac za e-plaćanje. Po završetku pripreme radnje bankarski računalni sustav potražuje enkriptiran e-potpis i završetkom transakcije šalje numeriranu potvrdu o obavljenoj transakciji. Prednost je e-bankarstva što za vrlo nisku bankovnu manipulativnu naknadu, korisnik internetske usluge u svakom trenu ima uvid u vlastite financijske transakcije, može izvršiti financijsku transakciju iz vlastitog doma neovisno o radnom vremenu, neradnom danu i blagdanu. Komitent na taj način štedi na troškovima odlaska u financijsku ustanovu, na vremenu te financijskim naknadama za pojedinačne uplate. Bankovne web stranice uglavnom su koncipirane na način da uz opciju financijskih transakcija komitent ujedno može doći i do drugih informacija vezanih uz bankovno poslovanje, a nerijetko može obaviti i kupovinu nematerijalnog proizvoda (obnova telefonskih bonova). Pri elektroničkim financijskim transakcijama putem internet bankinga komitent koristiti dodatno pomagalo: čitač ili token. Svrha je aparata pomoć pri potvrdi autentičnosti identiteta i elektroničkog potpisa, a ujedno je i jedna od sigurnosnih bankovnih mjera od raznih zlouporaba.

Činjenice vezane uz elektroničko bankarstvo:

- to su web stranice koje omogućuju pristup računu u banci putem weba
- omogućuje korisniku jednostavnije poslovanje jer ne mora ići u banku (jeftinije, brže) i omogućuje mu korištenje bankarskih usluga 24 sata dnevno
- omogućuje banci jeftinije i brže poslovanje jer klijenti banke (korisnici) ne moraju dolaziti na šalter banke kako bi napravili transakciju
- putem internetskog bankarstva moguće je napraviti većinu bitnih usluga, no za neke usluge ipak je potrebno otići u banku (npr. odobrenje kredita, otvaranje i zatvaranje računa i slično)
- uvođenjem boljih sigurnosnih mehanizama (digitalni potpis) među širi broj korisnika, povećat će se i broj dostupnih usluga internetskog bankarstva

**Prednosti**

- brzo i lako dostupno od bilo gdje: potrebno je imati web preglednik
- jeftino: naknade za plaćanje računa manje su nego pri plaćanju na „šalteru“ banke

- jednostavna evidencija: sve financijske transakcije vidljive su na web stranicama
- nakon plaćanja dobiva se identifikacijski broj koji se može koristiti kao dokaz plaćanja (može se poslati osobi kojoj je plaćen iznos te on može putem besplatnog telefona banke provjeriti je li uplata zaista napravljena)

**Nedostaci**

- u nekim slučajevima potreban je čitač „pametnih kartica“
- problemi u korištenju tehnologija
- plaćanje izvan zemlje skupo je, kao i u banci klasičnim načinom plaćanja (virmanom, uplatnicom)
- ideja kako je poslovanje na internetu općenito nesigurno (čak 64 % korisnika internetskog bankarstva smatra kako je ono nesigurno)

## 7. SIGURNOST INFORMACIJSKIH SUSTAVA

Sigurnost informacijskih sustava sve je važnija tema vezana uz nove tehnologije. Prodor visoke tehnologije u svakodnevne aktivnosti ljudi otvara potpuno nove mogućnosti obavljanja posla, ali i otvara mnoga nova pitanja vezana uz informacijsku sigurnost. Zbog jeftinih medija za pohranu podataka, kao i mehanizama sažimanja podataka (kompresije) moguće je pohranjivati podatke o svemu: ljudima, životinjama, događajima, međusobnim vezama različitih objekata u bazama podataka, bolničkim informacijama, informacijama o geografskim lokacijama i slično. Iako je namjena pohrane svih tih podataka pozitivna, veoma je jednostavno zaključiti kako se otvara sve veća problematika sigurnosti ukoliko informacije pohranjene u različite baze podataka dospiju u tuđe ruke, budu uništene ili iskorištene na način na koji nisu namijenjene. Nadalje, promjenom podataka u informacijskom sustavu moguće je napraviti trajne i dugosežne posljedice ne samo pojedincima i poduzećima već i cijelim državama te društvu u cjelini. Sve snažnija povezanost mrežnom tehnologijom dodatno olakšava pristup informacijama i sigurnost postaje iznimno važan aspekt informatičke tehnologije, a potencijalnim tzv. cyber kriminalcima posao sve jednostavnijim.

Nekoliko zanimljivosti vezanih uz informatičku sigurnost:

- svake godine oko 400 milijardi dolara iznosi trošak nastao zbog cyber napada
- oko 42 % poduzeća obuhvaćenih jednim istraživanjem izjavilo je kako dobra edukacija djelatnika vezana uz informacijsku sigurnost može znatno smanjiti stopu informatičkog kriminaliteta (Gartner, 2010)
- do 2017. godine očekuje se više od 2 milijuna radnih mjesta u svijetu vezanih isključivo uz održavanje računalne sigurnosti
- softver pomoću kojeg je napadnut Sony i danas bi uspio neopaženo proći u 90 % poduzeća i njihovih informatičkih obrana (The Guardian, 2017)
- u Americi se svakodnevno napravi oko 10 000 pokušaja informatičkog kriminaliteta
- samo je 20 % informatičara sigurno da im je računalni sustav na kojem rade ili koji održavaju u poduzeću otporan na napade izvana
- više od 75 % neautoriziranih upada u sustave bude neotkriveno tjednima, čak i mjesecima
- američki budžet za obranu od informatičkog kriminaliteta u 2017. godini iznosi oko 19 milijardi dolara (Fortune, 2016)

Na godišnjoj razini ima oko 1200 cyber napada u Hrvatskoj, od čega svega desetak otpada na mobilne uređaje što je znatno manje no u drugim zemljama. No ipak je činjenica da svake godine broj napada raste pa cyber kriminal uz terorizam i migracije trenutno spada u najveće globalne prijetnje (Zaštita, 2016).

### 7.1. Pojam sigurnosti u informatici

Definicija sigurnosti (Cambridge Dictionary of English): „Ability to avoid being harmed by any risk, danger or threat” – sposobnost izbjegavanja **ugroze** od strane bilo kakvog rizika, opasnosti ili prijetnje. Sigurnost u informatici jest dopuštanje samo legitimnim korisnicima da rade ono što im je doista i dozvoljeno. Legitimni korisnici jesu oni korisnici koji imaju legitimno pravo pristupiti nekom resursu (npr. zaposlenici u poduzeću, studenti na veleučilištu).

Sigurnost je danas prilično korišten termin koji za različite osobe ima različito značenje, a uglavnom predstavlja:

- privatnost komunikacije
- integritet i autentikaciju izmjene podataka
- uklanjanje opasnosti od uplitanja ili uskraćivanja usluga

Hrvatska nacionalna strategija kibernetičke sigurnosti (Vlada RH, 2015) definira osnovne pojmove vezane uz sigurnost:

- Kibernetički (računalni) kriminalitet – činjenje kaznenih djela protiv računalnih sustava, programa i podataka, počinjena unutar kibernetičkog prostora uporabom informacijskih i komunikacijskih tehnologija.
- Kibernetička kriza – događaj ili niz događaja u kibernetičkom prostoru, koji bi mogli uzrokovati ili su već prouzročili veći poremećaj u društvenom, političkom i ekonomskom životu RH. Takvo stanje u konačnici može utjecati na sigurnost ljudi, demokratski sustav, političku stabilnost, gospodarstvo, okoliš i druge nacionalne vrijednosti, odnosno na nacionalnu sigurnost i obranu države općenito.
- Kibernetički prostor – prostor unutar kojeg se odvija komunikacija između informacijskih sustava. Obuhvaća internet i sve sustave povezane na njega.
- Kibernetička sigurnost – obuhvaća aktivnosti i mjere kojima se postiže povjerljivost, cjelovitost i dostupnost podataka i sustava u kibernetičkom prostoru.

Ako znamo da nikada ne možemo biti potpuno sigurni, tada je jedino moguće učiniti postupak nedozvoljenog pristupa informacijama skupljim nego što je cijena koštanja samih informacija.

## 7.2. Osnovni načini zaštite

Prema Panianu (2005), postoje dva osnovna načina zaštite informacijskih sustava:

- Fizička zaštita
  - postavljanje zaštitara
  - zaključana vrata i druge fizičke prepreke
- Logička zaštita (programska zaštita)
  - postavljanje šifre na računalo (korisničko ime + šifra)
  - token, TAN tablice, pametne kartice
  - biometričke metode zaštite

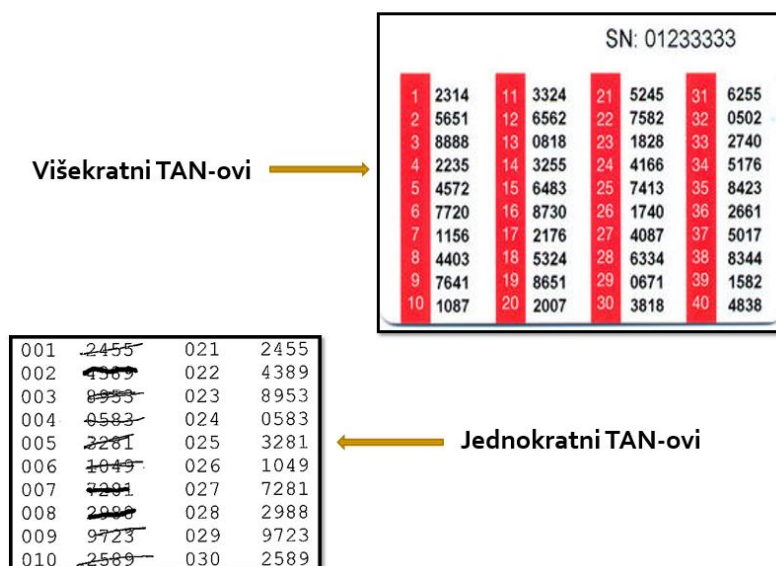
### 7.2.1. TAN (engl. Transaction Authentication Number)

TAN kartica često je korišteno sredstvo za zaštitu pristupa, a danas ju koriste uglavnom banke. Na primjer, za korisnika internetskog bankarstva izrađuje se lista brojeva koja služi za autorizaciju (odobranje) nekih akcija kao što su to plaćanje ili promjena podataka.

TAN-ovi mogu biti:

- **jednokratni:** jednom uneseni TAN aktivirao je transakciju i nakon toga se više ne može koristiti)
- **višekratni:** TAN-ovi se dobivaju od banke u obliku tablice u kojoj su upisani brojevi s uglavnom 8 znamenaka), kada korisnik želi platiti račun, potrebno je unijeti odgovarajući TAN broj, a sustav zahtijeva od korisnika unos broja koji se nalazi na posebnom mjestu u tablici (npr. red 3, stupac 5)

TAN-ovi se nikada ne koriste samostalno, već uz korisničko ime i šifru (username/password) koja je „prva linija obrane“. U posljednje se vrijeme TAN kartice zamjenjuju naprednijim oblicima, odnosno token uređajima koje pružaju veću razinu sigurnosti, ali su i skuplji za implementaciju.



Slika 50. Prikaz vrsta TAN kartica

Izvor: autor

### 7.2.2. Token

Token je elektronički uređaj sličan kalkulatoru. Svaki token ima svoj identifikacijski broj (otisnut na poleđini), a koji je vezan uz konkretnog korisnika. Vrlo se često koristi u elektroničkom bankarstvu, no mogućnost njegove primjene znatno je veća i može se koristiti za autorizaciju korisnika u bilo koji informatički sustav (npr. čak i u Facebook).

Kada se koristi za elektroničko bankarstvo, svaka financijska transakcija na ekran računala ispisuje broj (engl. challenge), taj se broj upisuje u token i on na osnovu njega generira novi broj (engl. response) – broj koji omogućuje izvršenje transakcije. Taj novi broj upisuje se u aplikaciju elektroničkog bankarstva i na taj način sustav zna da je platni nalog zadala osoba koja fizički posjeduje token uređaj. Prilikom uključivanja tokena mora se unijeti PIN korisnika što predstavlja dodatnu razinu sigurnosti.

Token uređaj jest skup (oko 50 EUR) i sve se više izbacuje iz upotrebe jer predstavlja dodatni trošak banci/poduzeću. Kao zamjenu za token, nude se aplikacije za mobitel iste ili slične funkcionalnosti. U tom slučaju u banci/poduzeću potrebno je registrirati mobilni uređaj kako bi on mogao izvršavati funkciju tokena.



Slika 51. Token uređaj

Izvor: tinyurl.com/yck75kww, pristup ostvaren: 05.04.2017.



### 7.2.3. Pametna kartica (engl. Smart Card)

Pametna kartica jest kartica veličine kreditne kartice, izrađena od plastike i u sebi ima ugrađen ili mikroprocesor i memorijski čip ili samo memorijski čip s neprogramiranom logikom. Mikroprocesor se nalazi ispod „zlatnog čipa“ (SIM kartica za mobitel također je pametna kartica). Kartica koja sadrži mikroprocesor ima mogućnost upisivanja podataka ili brisanja podataka, a kartica s memorijskim čipom može izvoditi samo predefimirane funkcije.

Pametna kartica trenutno je jedno od najboljih sredstava zaštite. Koristi se zajedno s PIN-om za prijavu na mrežu, uređaj ili računalo. Za korištenje pametnih kartica potreban je čitač pametnih kartica što povećava cijenu, no danas cijena takvih uređaja nije veća od stotinjak kuna.

Primjer područja primjene:

- mobilna telefonija (SIM)
- bankarstvo (debitne i kreditne kartice)
- trgovina (tzv. loyalty kartice)
- zdravstvo (iskaznice)
- transport (naplata cestarine)
- provjera identiteta i prava pristupa (dokumenti, hoteli, satelitska TV...)

„Pametne kartice“ u svijetu su *de facto* standard za osiguravanje sigurnosti korisnika, općenito kod elektroničkog poslovanja, ali i u svim drugim aktivnostima koje predstavljaju rizik. Uz biometričke metode zaštite, predstavljaju tehnologiju koja nema alternativu.

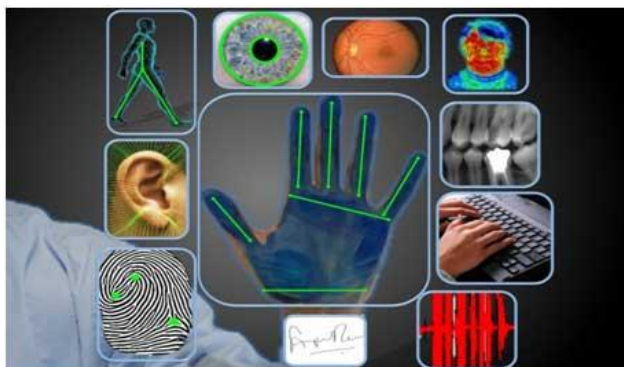
### 7.3. Biometričke metode zaštite

Biometrika (engl. biometrics) jest mjerenje, zapisivanje i uspoređivanje ljudskih osobina, kao što su npr. otisak prsta ili slika zjenice oka. Upotrebljava se u sigurnosnim sustavima važnih institucija gdje se ranije snimljen i pohranjen oblik zjenice ili otisak prsta pomoću posebnih čitača uspoređuje sa zjenicom ili otiskom prsta osobe koja želi ući u neku prostoriju ili zgradu. Biometričke tehnologije danas su svima poznate i priznate kao jedinstvena zaštita kod informacijskog sustava. Priznate su zbog toga što svaka osoba ima neke jedinstvene biometričke karakteristike (recimo otisak prsta). Biometrija se do prije nekoliko godina činila nedostupnom, a danas je sve prisutnija zbog povećanja kvalitete potrebne tehnologije i cijene uređaja za skeniranje.

Biometričke tehnologije danas se u ugrađuju u mnoge uređaje te postaju nezaobilazan dio našeg svakodnevnog života, kao npr. bankomate, mobilne telefone, laptope, ulazna vrata, osobne torbe, USB uređaje, miševe i slično. Na primjer, biometrijske tehnologije primjenjuju se i pri izdavanju nove hrvatske putovnice.

Danas banke širom svijeta biometriju koriste kao nešto uobičajeno, a primjena joj je vrlo široka. Primjerice, u Japanu je više od polovice bankomata opremljeno sustavima za prepoznavanje otiska vena ili prsta (Radmilović, 2009).

Možemo reći da biometričke metode zaštite pružaju vrlo visok stupanj sigurnosti i jednostavnosti te zaobilaze nedostatke koje imaju tehnologije temeljene šiframa i PIN-ovima, ali se te metode mogu koristiti u kombinaciji otiska i primjerice korisničkog imena.



**Slika 52.** Razni oblici biometričkih zaštita  
Izvor: [tinyurl.com/y7nzsno4](http://tinyurl.com/y7nzsno4), pristup ostvaren: 28.04.2017.

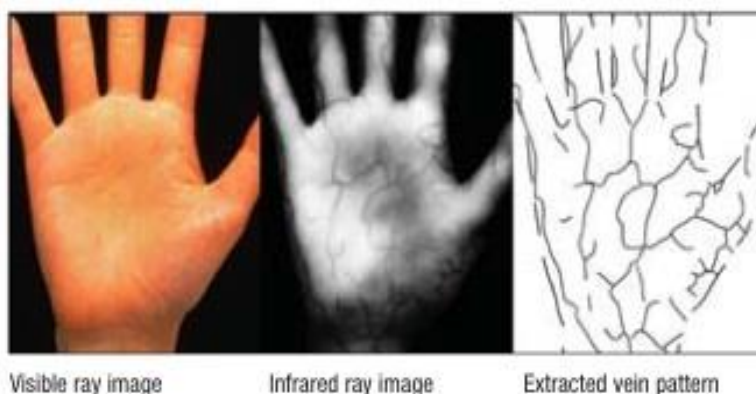
### 7.3.1. Glas

Glas je karakteristika svakog pojedinca. Nije namijenjen da bude zadovoljavajući jedinstveni identifikator neke osobe (nedostaci: glas je podložan i zdravlju osobe (hladnoća), stresu, emocijama, oponašanju drugih... Prednost ove tehnologije u odnosu na, recimo, otisak prsta jest funkcioniranje bez posebnih čitača te funkcioniranje na udaljenim lokacijama (telefonom), a koristi se za transakcijsku sigurnost. Jedna joj je od mana utjecaj vanjskih zvukova, tako da je FRR (engl. False Rejection Rate – omjer lažnog odbacivanja – omjer odbačenih ispravnih uzoraka i ukupnog broja obrađenih uzoraka) u ovoj tehnologiji čak oko 2 posto.

Zanimljiva instalacija ovog tipa biometričke zaštite provedena je u NAB-u (National Australia Bank), s više od 3,3 milijuna korisnika koji svoje transakcije svakodnevno rade upravo tim putem.

### 7.3.2. Infracrveni prikaz lica i termogram vena na ruci

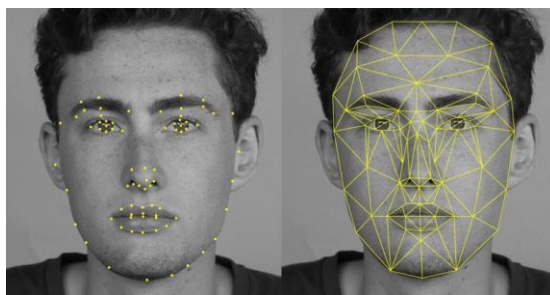
Ljudsko tijelo isijava toplinu i upravo je uzorak isijavanja karakteristika svakog individualnog tijela. Infracrveni senzor može dobiti uzorak isijavanja od bilo kojeg dijela tijela. Tehnologije koje koriste snimanje vena na ljudskoj ruci nisu raširene zbog visoke cijene tehnologije.



**Slika 53.** Termogram vena na ruci  
Izvor: [tinyurl.com/ybobtoza](http://tinyurl.com/ybobtoza), pristup ostvaren: 14.03.2017.

### 7.3.3. Izgled lica

Lice je jedna od najviše prihvaćenih biometričkih osobina koju ljudi koriste u vizualnim interakcijama. Dolaze sve više u uporabu u 21. stoljeću.



**Slika 54.** Primjer obrade slike lica  
Izvor: [tinyurl.com/y8k3825h](http://tinyurl.com/y8k3825h), pristup ostvaren: 11.02.2017-

Primjer: Pictet&Cie, švicarska banka primijenila je 3D tehnologiju prepoznavanja lica za svoje zaposlenike u službi evidencije radnog vremena.

### 7.3.4. Šarenica oka

Izgled šarenice oka određen je razvojem čovjeka i jedinstven je za svakog čovjeka i za svako oko. Izgled šarenice snima se kamerom te je mogućnost pogrešaka vrlo mala. Problem je što se informacije „pohranjene“ u šarenicu oka ne vide ukoliko se ne koristi posebna i skupa infracrvena kamera.

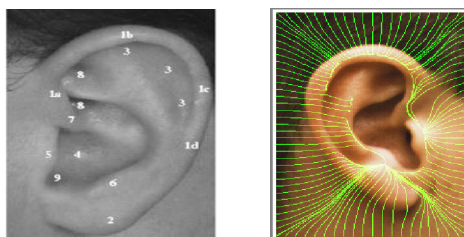


**Slika 55.** Slika šarenice oka

Izvor: [tinyurl.com/ydyvu794](http://tinyurl.com/ydyvu794), pristup ostvaren: 03.04.2017.

### 7.3.5. Izgled uha

Poznato je da su obris uha i struktura ušne resice različiti. Kod uha nije za očekivati da bude jedinstveno i različito od čovjeka do čovjeka. Ovaj se način raspoznavanja još istražuje i još uvijek nema komercijalnih sustav u uporabi. Prema današnjim tehnologijama, moguće je razlikovati oko 100 različitih inačica uha.



**Slika 56.** Područja interesa algoritama za razlikovanje ljudskog uha

Izvor: [tinyurl.com/ycfprlde](http://tinyurl.com/ycfprlde), pristup ostvaren: 04.05.2017.

### 7.3.6. Otisak prsta

Otisci prstiju jedan su od najčešće korištenih identifikacija korisnika. Koriste se i u forenzičkim (kriminalnim) istragama. Otisak se dobiva skeniranjem prsta ili otiskom na papir. Skeniranje otiska prsta temelji se na daktiloskopiji, grani biometrije koje se bavi proučavanjem otisaka prstiju. U uporabi je od početka 20. stoljeća zbog toga što su otisci prstiju:

- jednoznačni (ne postoje dvije osobe, čak niti blizanci koji imaju jednake otiske prstiju)
- vremenski nepromjenjivi
- potpuno neprikladni za krivotvorenje



**Slika 57.** Različiti primjeri otisaka prstiju

Izvor: [tinyurl.com/mkenzsp](http://tinyurl.com/mkenzsp), pristup ostvaren: 07.05.2017.

Računalna obrada otisaka prstiju počela je oko 60-tih godina 20. stoljeća prateći razvoj računala. Do razvoja ove biometričke tehnologije kao jedne od najčešće korištene došlo je iz sljedećih razloga:

- mali i jeftini uređaji za uzimanje otisaka
- brzi računalni hardver
- brzina prepoznavanja
- eksplozivni rast mreža i transakcija putem interneta
- jednostavna uporaba te sigurnost

Područje primjene otisaka prstiju svugdje je gdje je potrebno relativno jednostavno, brzo i točno identificirati osobe, kao npr. u kriminalistici i obavještajnim službama, bankarstvu, trgovini, osiguranju ulaska u objekte, pristupu radu na računalu ili povjerljivim podacima. Ideja zaštite polazi od činjenice kako je površina ljudske kože na dlanovima, prstima i stopalima prekrivena sitnim brazdama koji se nazivaju papilarne linije. Uloga papilarnih linija jest u olakšavanju hvatanja i kretanja, a njihov je otisak precizan identifikator osobe.

Ukratko, prednosti biometričke metode otiska prsta:

- prihvatljivost – većina ljudi upoznata je s principom uzimanja otisaka te ga prihvaćaju
- točnost – većinom su sustavi za uzimanje otisaka vrlo točni te je mogućnost pogreške vrlo mala
- jednostavnost korištenja – potrebno je vrlo malo vremena za postupak uzimanja otisaka, nije potrebna koncentracija i sl.
- jedinstvenost – otisci su jedinstveni identifikator određene osobe

Nedostaci:

- sigurnost – ljudi su nepovjerljivi prema snimanju svojih otisaka i mogućnošću da će se oni upotrijebiti u neke druge svrhe
- zbog velikog broja različitih proizvođača i uređaja nastaju problemi s implementacijom u sustav

Više na: [tinyurl.com/hwctev8](http://tinyurl.com/hwctev8)

### 7.3.7. Manje korištene biometričke tehnologije

DNA – jedna od jedinstvenih osobina za svaku individualnu osobu (osim kod blizanaca). DNA se najčešće koristi u kontekstu forenzičkih ispitivanja za identifikaciju pojedinca.

POTPIS – zahtijeva kontakt i napor s instrumentom za pisanje, ali je legalan način i potpis se koristi kao metoda za osobnu identifikaciju.

MIRIS – poznato je da svaka osoba ima neki svoj karakteristični miris i može se koristiti za razlikovanje. Miris neke osobe sastoji se od različitih kemijskih spojeva i senzori se mogu koristiti prepoznavanje određene skupine mirisa. Danas još uvijek ne postoje komercijalni sustavi za identifikaciju pomoću mirisa.

SKENIRANJE MREŽNICE OKA – mrežnica oka i njezina struktura karakteristika je svake individualne osobe. Ovaj je način, uz DNA otisak, najsigurniji od svih biometričkih osobina jer nije jednostavno promijeniti ili replicirati unutarnju strukturu oka.

IDENTIFIKACIJA NAČINOM TIPKANJA – tehnologija koja bi na temelju snage stiska te brzine (dinamike) između slova mogla detektirati radi li se o legitimnom korisniku ili ne. Ukoliko se radi o korisniku koji ne tipka kako sustav smatra da bi trebao, tada će tražiti i neki napredniji način autorizacije (npr. otiskom prsta).

### 7.4. Sigurnosne prijetnje (engl. Malware)

Prema Hardikaru (2008) malware je zajednički naziv za programe koji se unose u informacijski sustav, uglavnom u tajnosti i s namjerom kompromitiranja povjerljivosti, integriteta i dostupnosti podataka žrtve, njezinih aplikacija ili operativnog sustava (OS). U to ulaze i programi koji onemogućuju žrtvu u radu tako što joj na bilo koji način smetaju. Dakle, to je pojam koji predstavlja softver koji ima zlu namjeru, odnosno predstavlja sigurnosnu prijetnju za korisnika računala ili sustava. Postoji mnogo različitih vrsta sigurnosnih prijetnji, a mnoge od njih kombiniraju više

mehanizama rada (npr. logičke bombe sa špijunskim programima, trojanski konji sa socijalnim inženjeringom i slično), no osnove vrste sigurnosnih prijetnji mogu se navesti kako slijedi:

- virusi
- crvi (Worms)
- trojanski konji
- logičke bombe
- phishing
- pozadinska vrata (Back-door)
- špijunski programi (Spyware)
- reklamni agenti (Adware)
- hoax
- socijalni inženjering

#### 7.4.1. Virusi

Virus je računalni program sposoban da se doda postojećim programima na računalu te u mogućnosti daljnjeg samostalnog razmnožavanja bez znanja ili dozvole korisnika računala. Virus su destruktivni računalni programi koji imaju cilj uništenja podataka ili funkcionalnosti programa na zaraženom računalu. U nekim slučajevima samo troše resurse računala bez drugih vidljivih šteta.

Računalni virus jest računalni program koji stvara svoje kopije i širi se tako da se pričvrsti na domaćina kojeg često i oštećuje. Domaćin je drugi računalni program (često operacijski sustav računala) koji zatim inficira aplikacije koje se prenose na ostala računala.

Prema Hardikaru (2008), svaki virus ima tri osnovne komponente:

1. infekcija – programski dio koji omogućava širenje virusa
2. nosiva komponenta (engl. payload) – predstavlja glavnu aktivnost virusa (brisanje podataka ili onemogućenje programa)
3. funkcija okidanja (engl. trigger) – definira vrijeme ili događaj koji će pokrenuti izvršavanje nosive komponente virusa

U dosadašnjoj praksi pokazalo se da su motivi za izradu računalnih virusa ili osobne prirode ili postoje kriminalni razlozi.

Osobni razlozi:

- izživljavanje i samodokazivanje, dosada
- napad određenih proizvoda određene kompanije
- slanje političkih poruka
- hobi, impresionirati nekoga
- protestno-humani motiv – upozoravanje čovječanstva na krhkost organizacije života
- kažnjavanje kradljivaca softvera i širenje straha od neprovjerenog softvera te upućivanje na kupnju originalnih programskih paketa

Kriminalni razlozi:

- pribavljanje osobnih podataka, odnosno krađa identiteta
- pribavljanje podataka o kreditnim karticama radi ostvarivanja financijske koristi
- pribavljanje strogo čuvanih tajni i podataka koje su poznate samo uskom krugu ljudi

Prema MalwareTips (2016), šteta koju danas uzrokuju virusi mjeri se u desecima milijardi američkih dolara. Otprilike isti taj iznos troši se za zaštitu računala od virusa. Po nekim procjenama mjesečno se pojavi oko 50 000 novih vrsta virusa. SAD je vodeći na listi zemalja odakle dolazi najveći broj virusa s udjelom oko 15,9 %, a slijedi Brazil s 14,5 %.

##### 7.4.1.1. Povijest razvoja virusa

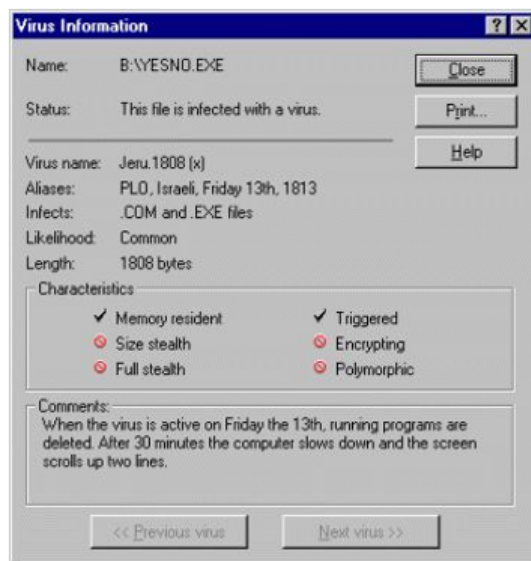
- 1950 – Bell Labs eksperiment s igrom
- 1984 – Fred Cohen uveo pojam „računalni virus“
- 1986 – pojava prvog virusa Brian u Pakistanu
- 1987 – virus Christmas Tree paralizirao IBM-ovu mrežu (aktivira se 26. u mjesecu)
- 1988 – internetski crv proširio se DARPA mrežom
- 1989 – IBM prodaje prvi komercijalni antivirusni softver



- 1992 – Michelangelo virus
- 1994 – prvi značajniji hoax Good Times
- 1995 – Concepts virus napada Word dokumente
- 1999 – Melissa se širi mejlom, Bubbleboy
- 2000 – Love Bug
- 2001 – Ana Kournikova
- 2002 – zatvorskom kaznom kažnjen autor Melisse
- 2003 – Blaster i Sobig, najjača naježda virusa u povijesti
- 2004 – autori Netsky i Bagle serije crva natječu se koji će imati veći utjecaj
- 2004 – MyDoom – virus/crv koji je napravio najviše štete (38.5 milijardi dolara)
- 2005 – od 136 virusa i prijetnji mobilnim uređajima, danas je oko 90 % svih virusa za mobilne platforme na Androidu
- 2014 – Backoff:softer za napade na POS uređaje i krađu podataka o kreditnim karticama
- 2016 – „Zcrypt” – tzv. ransomware koji je i računalni virus

Priča o virusima u medijima započinje 1983. godine, kada je sveučilišni profesor Fred Cohen, osoba zaslužna za postojanje termina „virus“, u svojem istraživačkom radu prvi put upotrijebio ovaj pojam kako bi opisao potencijalnu opasnost koju predstavljaju programi sposobni za samostalno širenje. Prijelomna je bila 1986. godina kada sa svih strana stižu informacije o kompjutorskom virusu BRAIN. Virus BRAIN bio je sposoban inficirati *boot* sektor diskete IBM PC računala. Unutar virusa nalazila se tekstualna poruka koja je upućivala na autore, dva brata iz Pakistana koji su bili vlasnici softverske kuće. Unutar poruke bili su telefon i njihova adresa. Smišljanjem virusa BRAIN dva brata htjela su zaustaviti širenje piratskog softvera u Pakistanu koji se svakim danom sve više širio.

- 1988. godine javio se virus Jerusalem. Virus je jednostavno obrisao svaki program koji se taj dan izvršio (pokrenuo) na zaraženom računalu.
- 1991. godine pojavio se Michelangelo – virus koji se aktivira na dan rođenja Michelangela – 6. ožujka.
- Word.Concept (1995.) prvi je macro virus, odnosno predak današnjih mejl virusa koji je inficirao Word dokumente, ali nije pravio nikakvu stvarnu štetu. Ipak, širio se vrlo brzo. Godine 1996. bio je najrašireniji virus na svijetu.
- Melissa (1999.) je jedan od virusa koji se sam slao svakome iz adresara računala. Melissa je prouzročila štetu od oko 385 milijuna USD.
- Love bug (2000.) je virus, poznatiji kao „I LOVE YOU“ virus, iskorištavao je ljudsku znatiželju da bi se širio. Zarazio je 45 milijuna računala u jednom danu i napravio štetu od 8,75 milijardi USD.
- Code Red (2001.) jest virus koji je, koristeći „staru“ rupu u sigurnosnom sustavu računala, bio cilj pretvoriti računala u tzv. „zombije“ (pogledati poglavlje „Botnet“). U samo devet sati uspio je zaraziti 250 000 računala, a šteta koju je uzrokovao procijenjena je na 2,62 milijarde USD.



The program with a  
personality!  
It will get on all your disks!  
It will infiltrate your chips!  
Yes it's Cloner!  
It will stick to you like glue!  
It will modify RAM too  
Send in the Cloner!

**Slika 58.** Virus Jerusalem i virus Elk Cloner

Izvor: [tinyurl.com/y9cm6krv](http://tinyurl.com/y9cm6krv), pristup ostvaren: 11.01.2017,

Izvor: [tinyurl.com/y97lsab9](http://tinyurl.com/y97lsab9), pristup ostvaren: 23.03.2017.



Postavlja se pitanje što sve računalni virusi mogu učiniti. Međutim, najčešće se funkcionalnosti virusa temelje na aktivnostima koje će:

- usporiti prijem e-pošte
- ukrasti povjerljive podatke
- iskoristiti računalo za daljnje napade
- omogućiti potpuni nadzor nad zaraženim računalom
- promijeniti podatke
- izbrisati podatke
- onemogućiti rad računala
- pokretati razne efekte
- ispisivati poruke
- ugroziti vašu vjerodostojnost
- osramotiti korisnika računala (npr. tako što osjetljive podatke i slike prosljedi drugim osobama)

Kada su pokrenuti na računalu, navedeni maliciozni softveri mogu napraviti sve što može i korisnik na računalu koji ih negdje „pokupio“. Većina korisnika radi pod tzv. administratorskim ovlastima te smije instalirati aplikacije, mijenjati postavke i sve druge aktivnosti na računalu. Ako je virus aktiviran pod korisničkim ovlastima administratora računala (što je najčešće slučaj), tada može sve što i administrator. Dakle, instalirati i deinstalirati programe, dodati nove korisnike na računalo i slično. Jedno je od rješenja uvijek raditi kao običan korisnik, a ne administrator na računalu.

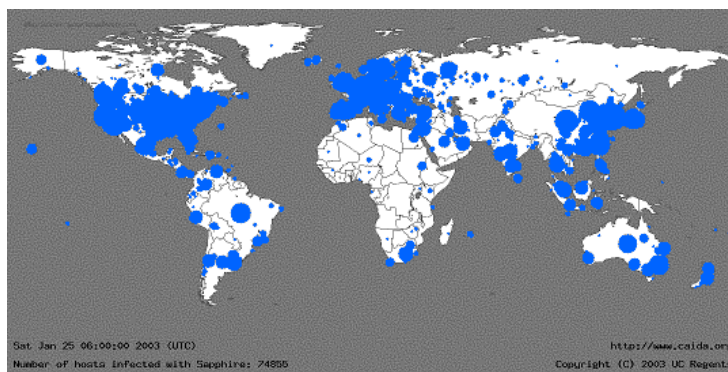
#### 7.4.2. Računalni crv

Računalni crv jest maliciozni program sposoban da se samostalno razmnožava kroz računalnu mrežu. Sličan je virusu, ali ne treba „nosioca“, odnosno program ili dokument za koji će se zalijepiti.

Crvi kreiraju svoju istovrsnu kopiju i koriste komunikaciju između računala za daljnje razmnožavanje. Većina dosadašnjih virusa, poput MyDooma i Baglea ponašaju se poput crva i koriste e-poštu za razmnožavanje.

Primjer crva: Slammer

- napada Microsoft baze podataka (bankomati, avionske karte, GSM operateri i slično)
- infekcija se udvostručuje svakih 8.5 sekundi
- inficirano 75 000 računala u prvih 11 minuta
- na vrhuncu zaraze virus pokušava zaraziti 5.5 milijuna računala u sekundi



Slika 59. Infekcija crvom Slammer

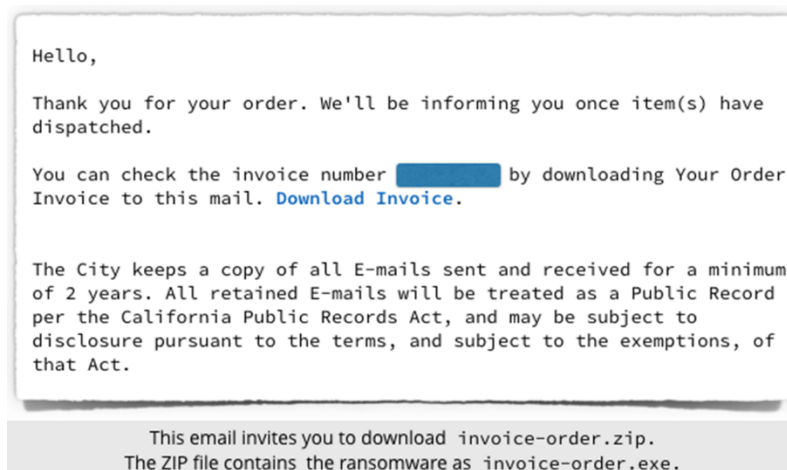
Izvor: [tinyurl.com/ya3pvwj7](http://tinyurl.com/ya3pvwj7), pristup ostvaren: 11.04.2017.

#### 7.4.3. Trojanski konj

Trojanski konj jest zlonamjerna program koji se pretvara ili maskira u regularan korisnički program. Trojanski konj nije virus jer se ne razmnožava, no može biti jednako destruktivan. Obično je sakriven u obliku korisne (obične) aplikacije. Trojanski konji mogu se ukloniti brisanjem datoteke iz određene mape na disku, za razliku od virusa koji su obično zakačeni (prilijepljeni) za druge datoteke te je njihovo uklanjanje često problematično.

Primjer: Cryptolocker

Ovaj trojanski konj šifrira (kriptira) datoteke na našem disku, a da bi ih otključao, traži otkupninu koja se treba uplatiti u valuti bitcoin. Kada korisnik uplati traženi iznos (oko 4 000 kn) tada mu se na mejl dostavi šifra za otključavanje datoteka na disku.



**Slika 60.** Primjer cryptolocker trojanca  
Izvor: [tinyurl.com/gvgrdk8](http://tinyurl.com/gvgrdk8), pristup ostvaren: 17.05.2017.

#### 7.4.4. Pozadinska vrata (engl. Backdoor)

Kao što im i ime govori, malware pod nazivom pozadinska vrata omogućuje neautoriziranim osobama zaobilazak uobičajenih sustava za provjeru prava pristupa i rada na sustavu. Virusi najčešće instaliraju pozadinska vrata na računalo kako bi omogućili pristup nelegitimnim korisnicima, uglavnom tvorcima virusa. Ponekad programeri sami u programski kod uključuju određene zaobilazne putove za pristup podacima, prvenstveno s namjerom da olakšaju postupak kasnijeg održavanja aplikacija i programiranja. U tim slučajevima programeri mogu ugraditi takav mehanizam za provjeru korisnika koji će korisnika pustiti u sustav i dati mu administratorska prava ako se pokuša logirati u sustav s određenim korisničkim podacima (npr. korisnik: administrator, šifra: 123xyz). Ukoliko javnost sazna za navedena pozadinska vrata, takva aplikacija postaje nesigurna i takva, namjerno napravljena pogreška u većini se slučajeva ispravlja pomoću „zacrpe“, odnosno nove verzije aplikacije. Upravo zbog toga postoji i sumnja da Windows operativni sustav ima pozadinska vrata pomoću kojih obavještajne agencije ili druge vladine službe mogu doći do informacija za koje korisnik vjeruje da su sigurne. Takve sumnje nikada nisu potvrđene, a poduzeća koja su također pod prismotrom javnosti jesu Google, Skype i Apple. Pozadinska vrata veoma su zanimljiva hakerima jer otvaraju mogućnost distribuiranih napada putem računalne mreže (opisano u poglavlju „Botnet“), a u slučaju da se zaraženo računalo nalazi u poduzeću, tada je s njega jednostavnije napraviti napad na cijelu lokalnu mrežu.

Najpoznatiji primjeri: BackOrifice, Subseven.

#### 7.4.5. Špijunski programi i oglašavački softver (engl. Spyware / Adware)

Malware, tj. računalni softver koji autorima (vlasnicima) programa omogućuje sakupljanje podataka o navikama korisnika računala naziva se spyware. On se razlikuje od virusa i crva u tome što se obično ne replicira. Kao mnogi novi virusi, spyware je dizajniran da iskorištava zaražena računala za komercijalnu dobit. Tipične su taktike prikazivanje nezahitjivanih pop-up reklama, krađa osobnih informacija (uključujući i financijske informacije kao što su brojevi kreditnih kartica i lozinke), praćenje aktivnosti na internetu za marketinške svrhe te preusmjeravanje HTTP zahtjeva na reklamne stranice. U nekim slučajevima, spyware se koristi za provjeru pridržavanja dogovorenih uvjeta licence za korištenje programa. Zaraza se u najvećem broju slučajeva događa prilikom posjete stranica s ilegalnim ili pornografskim sadržajem. Distributeri obično predstavljaju spyware kao koristan uslužni program, a često se upravo i distribuiraju tako što razne web stranice neopreznom korisniku prikazuju informaciju kako je računalo nezaštićeno ili ima instaliran nepoželjan softver uz informaciju kako će se instalacijom spywarea to popraviti. Jednom kada se instalira, često ga je teško ukloniti ili za uklanjanje traži plaćanje.

Malware pod nazivom Adware (engl. Ad = oglas) obično se nalazi u besplatnim programima (freeware) kako bi njihovi autori pokrili troškove koji su bili potrebni za izradu tih programa, no nalazi se i u nekim ograničeno djeljivim programima (shareware) programima koje je potrebno platiti nakon određenog roka korištenja. U nekim slučajevima, korisnik ne mora platiti program ako koristi inačicu koja prikazuje oglase.

Primjeri:

- BonziBuddy
- V9 search
- Omiga Plus

Kako bi se zaštitili, potrebno je dobro paziti prilikom instalacije programa s interneta te uvijek pokušati „naprednu“ verziju instalacije u kojoj postoji mogućnost odabira komponenti programa koje će se instalirati. U posljednjih nekoliko godina, posebno razvojem Trgovine Play i Apple Trgovine digitalnim marketom, sve su češće pojave aplikacija koje nude oglase i prikazuju ih korisnicima koji koriste aplikaciju. Aplikacija je besplatna, ali prikazuje oglase, dok kupljena verzija aplikacije nema oglase. Takve vrste aplikacija ipak se ne mogu nazvati sigurnosnim prijetnjama jer ih korisnik svojevrijem instalira na mobitel/računalo te zna kako funkcioniraju.

#### 7.4.6. Obmana (engl. Hoax)

Hoax nije zločudan program, nego lažna informacija, najčešće dobivena putem mejla ili društvenih mreža koja u svom sadržaju pokušava navesti primatelja na određenu akciju. Akcija može biti daljnje prosljeđivanje mejla osobama u svojem adresaru, otvaranje određene stranice, dijeljenje Facebook statusa i slično. Najčešći je razlog promjena javnog mnijenja o nečemu, vrlo često političke naravi. Uglavnom je to pokušaj masovne obmane sa sljedećim temama: izgubljena djeca, lažni virusi, lažne nagradne igre, loši savjeti te mejl peticije i protesti.

Primjer hoaxa:

*Ovu Vam poruku šalje osnivač Microsofta želeći vas upozoriti: svijetom vreba novi virus (zove se Miaxao) koji briše 99 % datoteka s diska te onesposobljava antivirusne programe. Miaxao je podrijetlom iz Kine, autor mu je nepoznat, kao i datum nastanka. Do sada je, prema novijim podacima, napao 38 mil. računala u cijelom svijetu i to uglavnom u Europi, SAD-u i Kanadi. Molimo Vas, prosljedite poruku svojim prijateljima i poznanicima koji vjerojatno ne znaju za virus.*

Primjer hoaxa:

*Ovo je nagradna igra poduzeća XYZ d.o.o. u kojoj dijelimo 10 prijenosnih računala i 10 iPhone 7 telefona sretnim dobitnicima. Sve što je potrebno napraviti je prosljediti ovaj email na bar 5 adresa u svom adresaru kako bi sudjelovali. Naš online cjenika nalazi se na web adresi....*

#### 7.4.7. Socijalni inženjering i phishing

Socijalni inženjering predstavlja manipulaciju ljudima (prijevanu) u svrhu otkrivanja njihovih povjerljivih informacija ili dobivanja pristupa nekim drugim resursima do kojih manipulator inače ne bi mogao doći. Manipulatori, odnosno napadači služe se ovom tehnikom jer im za uspješan napad nije potrebno probijati korisnikovu sigurnosnu zaštitu ili koristiti ranjivosti njegovog softvera. Pojam socijalnog inženjeringa popularizirao je poznati i osuđeni haker Kevin Mitnick, koji je tvrdio kako je mnogo lakše nekoga prevariti na taj način nego probiti njegov informacijski sustav i šifru na njegovom računalu (Cert, 2010).

Phishing je jedan od oblika socijalnog inženjeringa u kojem napadači pokušavaju doći do brojeva kreditnih kartica, lozinki različitih korisničkih računa i povjerljivih informacija na način da korisniku „podvale“ lažnu web stranicu na koju on upiše svoje tajne podatke. Najčešće phishing poruke izgledaju kao da ih šalju poznate, velike banke i sadržavaju neku vrstu prijetnje prekidom omogućavanja korištenja usluge ili nekom drugom neugodnošću ukoliko korisnik ne posluša upute koje su napisane u poruci. Uobičajeno je da se uz takvu poruku nalazi i link koji će korisnika odvesti na web stranicu koja izgleda vrlo slično legitimnoj web stranici te na taj način prikuplja podatke o korisnikovim podacima.



**Slika 61.** Primjer phishinga brojeva kreditnih kartica

Izvor: [tinyurl.com/y723hbnw](http://tinyurl.com/y723hbnw), pristup ostvaren: 11.05.2017.

Primjer phishinga:

Korisnik koji nije dovoljno educiran o sigurnosti može povjerovati da gornja slika predstavlja legitimnu stranicu banke na kojoj je moguće provjeriti je li kartica koju posjeduje u hakerskoj bazi podataka. Unosom podataka on zapravo odaje svoje podatke.

Primjer phishinga:

*Prema našim informacijama na Vaš je PayPal korisnički račun pokušana neautorizirana prijava i plaćanje računa u inozemstvo. PayPal je spriječio potencijalni incident, no zbog vlastite sigurnosti molimo Vas da se odmah prijavite na PayPal uslugu te provjerite stanje računa. Navedeno možete napraviti na [sljedećoj poveznici](#).*

#### 7.4.8. SMS prijave i drugi oblici prijevara

Udio SMS prijave znatno se povećao u posljednjih nekoliko godina, a takve su vrste prijave jednostavne zbog direktne veze između mobilnog uređaja i novca (prepaid, pretplata). Cyber prevaranti putem skupih SMS poruka koje se šalju bez znanja vlasnika mobitela godišnje zarade više od 3 milijarde američkih dolara. Kako bi se omogućilo navedeno, postoje aplikacije za mobitel koje instaliranjem u pozadini (npr. tijekom noći) šalju SMS poruke na skupe telefonske brojeve. Takve aplikacije ne postoje na Trgovini Play i u Apple Marketu, već se instaliraju iz drugih izvora, najčešće direktno s web stranica te inicijalno služe za druge namjene kao što su to igre, promjene izgleda mobitela i slično. Često poveznice za preuzimanje softvera korisnik dobije putem SMS poruke koje ga pozivaju na njihovo otvaranje ili provjeru.



**Slika 62.** Primjer instalacije aplikacije koja omogućuje slanje SMS-a bez znanja korisnika  
Izvor: [tinyurl.com/jgrz8ef](http://tinyurl.com/jgrz8ef), pristup ostvaren: 12.05.2017.

Računalna tehnologija i internet odlični su komunikacijski kanali za razne oblike prijevvara kao što su:

- nigerijska prijevvara (tzv. Shema 419)
- kupoprodaja auta na oglasnicima (i na njuskalo.hr)
- nigerijska prijevvara s čekovima

### 7.5. Načini zaštite od zlonamjernog softvera

Potpuna zaštita od zlonamjernog softvera nije moguća, no postoji niz preporuka koje smanjuju mogućnost rizika od gubitka informacija ili provale u sustav na minimum. Navedene preporuke zahtijevaju od korisnika instaliranje sigurnosnog softvera, ali i poznavanje osnovnih oblika prijevvara.

Preporuke za sigurno korištenje računala:

- Operativni sustav redovito održavati i instalirati posljednje „zakrpe“. Računalni softver često sadrži pogreške i sigurnosne probleme za koje programeri ne znaju prilikom njihove izrade. Te se pogreške naknadno ispravljaju putem sustava nadogradnje (engl. update) koji se često odvija automatski i u pozadini dok je korisnik na internetu. Navedena nadogradnja može se isključiti što može predstavljati sigurnosni problem.
- Na računalu nije poželjno raditi kao korisnik s administratorskim ovlastima. U Windows okruženju korisnici su često administratori računala te mogu deinstalirati i instalirati računalne programe, mijenjati postavke i druge korisnike na računalu. Ako administrator u svom radu pokrene zlonamjerna softver, taj softver radi pod administratorskim ovlastima i često je u mogućnosti napraviti štetu na podacima, odnosno ugroziti sigurnost korisnika.
- Potrebno je instalirati i redovito održavati (ažurirati) antivirusni softver. Microsoft Windows 10 ima ugrađen antivirusni softver pod nazivom Defender, no postoje i drugi antivirusni softveri koji kvalitetno odrađuju taj posao: BitDefender, Kaspersky antivirus, AVG Antivirus Free, Avira Free, ESET Nod32, Sophos i slično. Veoma je važno da se navedeni softver redovito ažurira jer proizvođači softvera pronalaze nove viruse, crve i prijetnje te ih njihovo prepoznavanje u obliku nadogradnje dostavljaju na računalo gdje je antivirusni softver instaliran.
- Treba biti pažljiv s porukama od nepoznatih pošiljatelja koje sadrže privitke (datoteke). Na većini mejl poslužitelja instaliran je softver koji štiti korisnika od zlonamjernih programa te ukoliko detektira takav program, ne dopušta pošiljatelju njegovo slanje. Međutim, postoji zaobilazni put koji omogućuje slanje takvih programa, a to je njihovo komprimiranje (npr. ZIP) te postavljanje šifre. U samom mejlu pošiljatelj navodi šifru za komprimiranu datoteku, a standardni antivirusni programi ne mogu utvrditi što se nalazi u komprimiranoj datoteci.

Primjer:

*Poštovani gospodine Marković, šaljem Vam datoteku vazne informacije.zip u kojoj se nalazi dokumentacija o namještenim rezultatima kladionice za sljedeća dva tjedna. Podsjećam na naš dogovor da o tome nikome ne govorite. Šifra za pristup datoteci je ABC123456.*

- Potrebno je koristiti vatrozid, tj. softversku zaštitu na računalu koja ne dopušta internetski promet (promet podataka) prema našem računalu ukoliko taj promet nije poznat i ranije odobren. Vatrozid je sastavni dio Windowsa, no ponekad ga deaktiviraju različiti programi te je potrebno provjeriti je li uključen ili ne.
- Potrebno je koristiti tzv. pop-up blockere, aplikacije koje ne dopuštaju otvaranje skočnih prozora prilikom korištenja interneta. Skočni su prozori jedno vrijeme bili čest oblik marketinškog oglašavanja na internetu, no nisu dobro prihvaćeni od strane korisnika jer su napadni. Poduzeća koja se koriste skočnim prozorima često reklamiraju proizvode kao što su lijekovi i dodaci prehrani upitne kvalitete, razne web stranice i slično. Klikom na oglase u skočnim prozorima znatno se povećava mogućnost preuzimanja zlonamjernog softvera.
- Dobro je provjeriti web adrese prije korištenja skraćenih web adresa s usluga kao što su to: bit.ly, TinyURL, ReadThisURL, NotLong. Navedene usluge služe za skrivanje cijelog URL-a i zamjena dugačke web poveznice sa znatno kraćom. Korisnik ne zna koju će stranicu otvoriti dok ne klikne na poveznicu.

Primjer:

**[http://www.hacker.com/zlocudna\\_datoteka/brisi\\_sve.exe](http://www.hacker.com/zlocudna_datoteka/brisi_sve.exe)**

Može se napisati i ovako:

**<http://tinyurl.com/ol8x92k>**



## 7.6. Sigurnost i društvene mreže

Stalna online prisutnost predstavlja velik izazov za očuvanje privatnosti na internetu. Protok informacija izuzetno je brz, a često i korisnici sami dijele sadržaj za koji smatraju da je zanimljiv te time dodatno povećavaju brzinu prijenosa podataka od jedne osobe do druge. Društvene mreže i slični alati dodatno su unijele problem u zaštitu privatnosti. Na primjer, slučajno objavljivanje slike koja je na našem mobitelu na Facebook mreži teško je zaustaviti čak i ako smo ju odmah obrisali nakon objave. Dovoljno je da jedna osoba podijeli navedeno, napravi sliku ekrana ili ju spremi na računalo i širenje je teško zaustaviti.

Lažni profili na društvenim mrežama sljedeći su veliki problem, a pretpostavlja se da postoji više od 80 milijuna takvih profila samo na Facebooku. Profil je jednostavno otvoriti pod tuđim imenom i slikom, a služba Facebooka rijetko kada reagira ukoliko se napravi službena policijska prijava.

Nekoliko zanimljivosti vezanih uz društvene mreže:

- cyber kriminalci sve više koriste društvene mreže
- oko 10 % korisnika društvenih mreža bilo je izloženo nekom od oblika računalne prijevare
- više od 600 000 korisničkih računa na Facebooku ukradeno je svakog dana
- ljudi će jednostavnije podijeliti svoje osobne informacije na društvenim mrežama nego na drugim mjestima (adresa stanovanja, slike, datum rođenja i slično), a te se informacije jednostavno iskoriste za pokušaj krađe identiteta (korisničkog računa)
- lopovi često prate Facebook profile svojih potencijalnih žrtava kako bi saznali kada osoba nije duže vrijeme kod kuće

Programeri mogu samostalno napraviti aplikaciju koja se koristi na Facebooku. Takve aplikacije mogu biti igre, upitnici, oglasnici, pozivi na događaje i slično. Iako Facebook radi određene testove aplikacija, moguće je da određene aplikacije imaju i skrivene mogućnosti te daju uvid u podatke s profila, međusobne poruke pa čak i mogućnost objave na vlastitom „zidu“. Zbog toga, potrebno je koristiti minimalni broj aplikacija za društvene mreže ako se one drugačije ne mogu izbjeći.

## 7.7. Botnet mreže

Bot je skraćeni naziv za robot, a u računalnom žargonu predstavlja program koji se izvršava samostalno. Botnet mreža predstavlja mrežu samostalnih programa koji se uglavnom izvršavaju na različitim računalima. Računala koja izvršavaju navedene „programe“ predstavljaju ono što se u informatici naziva „zombi računala“. Drugim riječima, to su računala zaražena različitim malicioznim softverom koji kontrolira njihov rad. Ta računala mogu biti i računala koja su potpuno normalna i ispravna, a čiji vlasnik niti ne zna da je računalo zaraženo. Računala se preko interneta s vremena na vrijeme „javljaju“ vlasniku botnet mreže (npr. autoru računalnog virusa koji ih je zarazio) te očekuju naredbu. Kada autor virusa odluči da ima dovoljan broj botova, računala „zombija“ koja su u stanju izvršiti naredbu, tada zadaje naredbu i računala putem interneta odrađuju potreban posao.

Pisac računalnog virusa koristi mrežu botova za zaradu jer prodaje svoju uslugu onima koji su je spremni platiti. Kupoprodaja se najčešće odvija bitcoin valutom na darknet mreži preko koje se pristupa TOR preglednikom. Na primjer, za 100-tinjak dolara moguće je naručiti DDOS napad na web stranicu [www.vup.hr](http://www.vup.hr) koja će tijekom točno određenog razdoblja (npr. 12. prosinca 2017.) biti nedostupna za sve korisnike interneta.

Nekoliko zanimljivih informacija vezano uz botnet (CIS, 2011):

- botnet mreža sastoji se od nekoliko tisuća zaraženih računala, a najveća je botnet mreža imala oko 30 milijuna zaraženih računala
- botnet mreže danas se najčešće koriste za četiri vrste napada, a to su: (CIS, str 5).
  - distribuirani napad uskraćivanjem usluga
  - slanje velikih količina neželjene elektroničke pošte (engl. SPAM)
  - pokušaj krađe identiteta i privatnih korisničkih podataka (engl. phishing)
  - prijevare klikom (engl. Click fraud)



### ***7.8. Lažne vijesti i neistinite informacije na webu***

Lažne vijesti i neistinite informacije objavljene na internetu izuzetno se brzo šire, prije svega zbog razloga što ljudi rado podijele informacije koje su zanimljive, čak i kada znaju da nisu provjerene pa čak niti točne. Takve informacije često budu napisane s ciljem utjecaja na što veći broj ljudi, najčešće plasirane putem web portala i društvenih mreža. Google, Microsoft i Facebook raznim akcijama pokušavaju smanjiti broj lažnih vijesti i dijeljenih članaka. Iako je osnovna ideja svakako dobronamjerna, ta se borba često smatra do sada neviđenom cenzurom interneta. Onaj tko kontrolira alate za takvu cenzuru, može pasti pod razne političke i ekonomske utjecaje te stvarati javno mnijenje onakvo kakvo odgovara raznim zainteresiranim strankama te na taj način naštetiti cijeloj zajednici.

## 8. LITERATURA

### 8.1. Knjige, časopisi i online izvori

1. Bosilj Vukšić, V., Čerić, V., Pejić Bach, M. (2010) Poslovni informacijski sustavi. Zagreb: Element.
2. Buljan, V. (2013) Referendum košta 47 mil. kuna, evo što smo mogli s tim novcem! Zagreb: Večernji list 17. 11. 2013. URL: [tinyurl.com/lekwnmb](http://tinyurl.com/lekwnmb) (19. 3. 2017.)
3. Callon, M., Rabeharisoa, V. (2003) About IT society. *Technology in Society* 25/2003. URL: [tinyurl.com/lmdzmy7k](http://tinyurl.com/lmdzmy7k) (1. 11. 2016.)
4. Capgemini (2015) The Impact of Internet of Things on Financial services. URL: [tinyurl.com/ladjpg7](http://tinyurl.com/ladjpg7) (21. 1. 2016.)
5. Carnet (2016) Pojmovnik: Web 2.0 URL: <http://www.carnet.hr/tematski/drustvenisoftver/pojmovnik> (22. 3. 2016.)
6. Carol, D. (2016) What are the Advantages and Disadvantages of Using Debit Cards? URL: [suite.io/carol-finch/4zzf2s4](http://suite.io/carol-finch/4zzf2s4) (21. 9. 2016.)
7. Cert (2010) Napredne tehnike socijalnog inženjerina. URL: [tinyurl.com/k6jj7ae](http://tinyurl.com/k6jj7ae) (27. 4. 2017.)
8. Chatfield, T. (2011) *50 digital ideas you really need to know*. London: Quercus Publishing.
9. CIS (2011) Botnet mreže. URL: [tinyurl.com/k25mr5e](http://tinyurl.com/k25mr5e) (19. 2. 2017.)
10. Crowdfunding u Hrvatskoj. URL: [tinyurl.com/jckra4r](http://tinyurl.com/jckra4r) (12. 3. 2017.)
11. Delloite University Press (2015) The derivative effect; How financial services can make IoT technology pay off. URL: [tinyurl.com/m64szlc](http://tinyurl.com/m64szlc) (28. 4. 2016.)
12. Digital goods (2016) URL: [tinyurl.com/mdgku28](http://tinyurl.com/mdgku28) (9. 10. 2016.)
13. e.Oman (2017) *Digital Society*. URL: [tinyurl.com/lxhckho](http://tinyurl.com/lxhckho) (25. 11. 2016.)
14. E-Hrvatska (2010) istraživanje o informatičkoj pismenosti. URL: <http://tinyurl.com/mgsdn54> (7. 4. 2016.)
15. Europska komisija (2014) *Digitalna agenda za Europu*. Luxembourg: Ured za publikacije Europske unije. URL: [tinyurl.com/m4zwy5](http://tinyurl.com/m4zwy5) (20. 1. 2017.)
16. Evans, D.(2011) The Internet of Things: How the Next Evolution of Internet is Changing Everything. CISCO IBSG. URL: [tinyurl.com/jqqmo7y](http://tinyurl.com/jqqmo7y) (11. 11. 2016.)
17. Fortune (2016) Obama Budget Proposal Includes \$19 Billion for Cybersecurity. URL: [tinyurl.com/mognf2p](http://tinyurl.com/mognf2p) (25. 4. 2017.)
18. Gartner, Inc. (2013) Making the Difference: The 2010 CIO Agenda. Stamford: Gartner, Inc. URL: [tinyurl.com/k74uehj](http://tinyurl.com/k74uehj) (18. 9. 2015.)
19. Gentle, M. (2007) Towards a New Model for Information Technology. Chichester: Wiley & Sons, Ltd.
20. Gojčeta, A. (2010) Implementacija CRM sustava. Mreža, 04/2010.
21. Griffith, E., (2015), What is Cloud Computing, PC Magazine, URL: [tinyurl.com/2flgtma](http://tinyurl.com/2flgtma) (20. 2. 2015.)
22. GSM Association (2014) *Understanding the Internet of Things (IOT)*. URL: [tinyurl.com/laxpmo9](http://tinyurl.com/laxpmo9) (28. 4. 2016.)
23. Hamari, J., Keronen, L. (2016) *Why do people buy virtual goods? A literature review*. 49th Hawaii International Conference on System Sciences. URL: [tinyurl.com/l9trhcs](http://tinyurl.com/l9trhcs) (17. 1. 2017.)
24. Hardikar, A. (2008) SANS Institute InfoSec Reading Room: Malware – Viruses. URL: [tinyurl.com/kpajlhf](http://tinyurl.com/kpajlhf) (8. 7. 2015.)
25. Havaš, L., Lesar, M.; (2012) Primjena SQL-a u programima otvorenog koda. *Technical journal* 6, 2(2012). URL: [tinyurl.com/k46dlt2](http://tinyurl.com/k46dlt2) (20. 9. 2015.)
26. Hern, A. (2014) What is the Turing test? And are we all doomed now? *TheGuardian*, URL: [tinyurl.com/k4rr7us](http://tinyurl.com/k4rr7us) (9. 12. 2016.)

27. Hosting Facts (2016) List of Internet, E-commerce & Hosting statistics for 2016. URL: [tinyurl.com/lwqc938](http://tinyurl.com/lwqc938) (24. 1. 2017.)
28. I.S. (2015) Gordon Moore o 50 godina Mooreova zakona. Časopis Vidi. URL: [tinyurl.com/n23t5zf](http://tinyurl.com/n23t5zf) (21. 1. 2017.)
29. Indeigogo (2017) [tinyurl.com/kjme6q4](http://tinyurl.com/kjme6q4) (18. 3. 2017.)
30. ITBizChurch (2016) Hrvatska softverska industrija lani zaradila 6 milijardi kuna. URL: [tinyurl.com/mo2zysg](http://tinyurl.com/mo2zysg) (18. 12. 2016.)
31. ITU (2016) Internet of Things Global Standards Initiative. URL: [www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx](http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx) (12. 1. 2017.)
32. Jakovčić, L. (2013) *Elektromičko plaćanje*. Seminarski rad. Rijeka. URL: [www.m-webdizajn.com.hr](http://www.m-webdizajn.com.hr) (16. 10. 2015.)
33. Jorm, L. (2015) Routinely collected data as a strategic resource for research: priorities for methods and workforce. *Australian PolicyOnline*. URL: [apo.org.au/node/58128](http://apo.org.au/node/58128) (19. 3. 2017.)
34. Kirchmer, M. (2008) *High Performance Through Process Excellence: From Strategy To Operations*. Berlin: Springer.
35. Lider (2017) Poslovni tjednik 606/XIII od 12. svibnja 2017.
36. MalwareTips (2016) Brazil is one of 10 countries where more arise computer viruses. URL: [tinyurl.com/l4nos3o](http://tinyurl.com/l4nos3o) (6. 2. 2017.)
37. Martinović, D. (2008) *Nabava i implementacija ERP sustava*. Zagreb: Infotrend. URL: [tinyurl.com/n69vjrv](http://tinyurl.com/n69vjrv) (26. 2. 2016.)
38. Mastercard (n.d.) Prednosti Mastercard debitne kartice. URL: [tinyurl.com/mhperk2](http://tinyurl.com/mhperk2) (16. 3. 2015.)
39. Matic, T. (2008) *Osnove prava elektroničke trgovine*. MEP Consult. Zagreb.
40. Meier, R. (2012) *Profesional Android 4 Application Development*. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.
41. Ministarstvo uprave (2015) *Strategija e-Hrvatska 2020: prijedlog*, URL: [tinyurl.com/strategija](http://tinyurl.com/strategija) (18. 11. 2016.)
42. Mohammadi, D. (2014) How online gamers are solving science's biggest problems. The Observer. The Guardian. URL: [tinyurl.com/jbgrpx9](http://tinyurl.com/jbgrpx9) (28. 3. 2017.)
43. Netokracija (2016) Koliko je brz Internet u Hrvatskoj? URL: [tinyurl.com/mh9chs6](http://tinyurl.com/mh9chs6) (6. 11. 2016.)
44. Novac.net (2017) Vrste kartica. URL: [novac.net/help-info/o-karticama/](http://novac.net/help-info/o-karticama/)
45. Ogrizek Biškupčić, I., Banek Zorica, M. (2014) *Web tehnologije*. Zagreb: Visoka poslovna škola Baltazar Adam Krčelić.
46. Panian, Ž. (2003) *Odnosi s klijentima u e-poslovanju*. Zagreb: Sinergija.
47. Panian, Ž. (2005) *Poslovna informatika za ekonomiste*. Zagreb: Masmedia.
48. Panian, Ž. (2013) *Elektroničko poslovanje druge generacije*. Zagreb: Ekonomski fakultet.
49. Pavlić, M. (2011) *Informacijski sustavi*. Zagreb: Školska knjiga.
50. Pavlić, M. (2013) *E-Government: za javnu korist – ili ne? Mreža 7/2013*.
51. Pejić, Bach M., Varga, M., Srića, V., et al. (2016) *Informacijski sustavi u poslovanju*. Zagreb: Ekonomski fakultet.
52. Peppers, D., Rogers, M. (2004) *Managing Customer Relationship*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
53. Povijesni razvoj računala (n. a.) URL: [tinyurl.com/l366dbj](http://tinyurl.com/l366dbj) (7. 6. 2016.)
54. Povijesni razvoj računala (n. a.) URL: [tinyurl.com/l366dbj](http://tinyurl.com/l366dbj) (7. 6. 2016.)
55. Požgaj Ž. (2007) *Informatika u poslovanju*. Zagreb: Element.
56. Premier Ministre (2012) *France Numerique 2012-2020: Bilan et Perspectives*. URL: [tinyurl.com/l3fz4oq](http://tinyurl.com/l3fz4oq) (7. 12. 2016.)
57. Radmilović, Ž. (2009) *O nekim mogućnostima identifikacije nepoznatih maskirnih počinitelja kaznenih djela*. Zagreb: Policijska sigurnost.
58. Raiffeisen Consulting (n. d.) *Kreditna kartica*. URL: [limun.hr/main.aspx?id=20406](http://limun.hr/main.aspx?id=20406) (10. 10. 2015.)

59. Ribarić, S. (2011) Građa računala – arhitektura i organizacija računarskih sustava. Zagreb: Visoka škola za primijenjeno računarstvo.
60. Sabin, J. (2015) *10 Cool, Quirky Facts You Didn't Know About Crowdsourcing*. URL: [tinyurl.com/kwgvz5l](http://tinyurl.com/kwgvz5l) (9. 12. 2016.)
61. SedamIT CRM – letak, URL: [www.sedamit.hr/file/3/](http://www.sedamit.hr/file/3/) (25. 11. 2016.)
62. Siems, F. et al. (2012) Perspectives of Customer relationship management: theory, results of an empirical study from Switzerland and management implications. *International Journal of Strategic Management* 12(1). URL: <http://tinyurl.com/k4t5zy2> (12. 4. 2016.)
63. Simon Ninan, et al. (2015). Who owns the road? The IoT-connected car of today—and tomorrow. *Deloitte University Press*. URL: [tinyurl.com/kf4pqd8](http://tinyurl.com/kf4pqd8) (21. 2. 2016.)
64. Srića, V. (2008) Informacijski sustavi - udžbenik. Zagreb: Školska knjiga.
65. StatCounter, (2015) Top 8 Mobile & Tablet Operating Systems. URL: [tinyurl.com/lvssumv](http://tinyurl.com/lvssumv) (16. 10. 2015.)
66. Stjepanek, N., Antolović, M., Šokac, D., Valković, D. (2006) Informatika 1. Zagreb: Školska knjiga.
67. Stjepanek, N., Tomić, V. (2014) Informatika 1. Zagreb: Školska knjiga.
68. The Guardian (2017) Teenage hacker jailed for masterminding attacks on Sony and Microsoft. URL: [tinyurl.com/lrln2v2](http://tinyurl.com/lrln2v2) (26. 4. 2017.)
69. Varga, M., Strugar, I. (2016) Informacijski sustavi u poslovanju. Zagreb: Ekonomski fakultet.
70. Varga, M., Strugar, I. (2016) Informacijski sustavi u poslovanju. Ekonomski fakultet Zagreb.
71. Varmesan, O., Friess, P., & Guillemin, P. (2013) IoT Strategic Research and Innovation Agenda. *IoT – Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems*, Aalborg: River Publishers.
72. Vlada Republike Hrvatske (2015) Nacionalna strategija kibernetičke sigurnosti. URL: [tinyurl.com/mzpuhvw](http://tinyurl.com/mzpuhvw) (19. 6. 2016.)
73. We Thing (2016) 37 Great Examples of Crowdsourcing. URL: [tinyurl.com/lvnszsq](http://tinyurl.com/lvnszsq) (12. 3. 2017.)
74. Wikipedija (2016) Web 2.0. URL: [http://hr.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](http://hr.wikipedia.org/wiki/Web_2.0). (22. 3. 2016.)
75. WMD (n. d.) Riječnik financijskih pojmova. URL: [webhosting-wmd.hr/rjecnik-pojmovi-e/web](http://webhosting-wmd.hr/rjecnik-pojmovi-e/web) (2. 1. 2017.)
76. Zaštita (2016) Godišnje 1200 cyber napada u Hrvatskoj, desetak na mobitele. URL: [tinyurl.com/loqpq4y](http://tinyurl.com/loqpq4y) (26. 4. 2017.)

## 8.2. Popis slika

Slika 1. Razvoj virtualnih svjetova.....	5
Slika 2. Omjer točnosti stručnjaka i mase ljudi.....	10
Slika 3. Hrvatske crowdfunding kampanje.....	11
Slika 4. Sigurnosni mehanizmi za prijavu u portal e-Građanin.....	16
Slika 5. Charles Babbage, 1820. god. i Ada Byron King.....	17
Slika 6. Primjena računala u štampanju predmeta.....	19
Slika 7. Primjena računala u projektiranju vozila i građevina.....	19
Slika 8. Projektiranje složenih strojeva.....	20
Slika 9. Pet stupnjeva vrednovanja informacija.....	22
Slika 10. Konceptijska struktura informacijskog sustava.....	27
Slika 11. Dekompozicija procesa na aktivnosti.....	32
Slika 12. Povijest razvoja CRM-a.....	34
Slika 13. Vakumske cijevi.....	39
Slika 14. ENIAC, računalo 1. generacije.....	40
Slika 15. Različite vrste tranzistora.....	40
Slika 16. Integrirani krug.....	41
Slika 17. Ted Hoff i mikroprocesor, osnovna građevna jedinica modernog računala.....	41
Slika 18. Put od 1. do 5. generacije računala.....	43
Slika 19. Prognoza razvoja mikroprocesora sukladno Mooreovom zakonu.....	44

Slika 20. Posljedica razvoja sukladno Mooreovom zakonu .....	44
Slika 21. ASCII tablica – primjeri kako su pojedina slova zapisana u binarnom obliku .....	48
Slika 22. Prikaz analognog signala (gore) i digitalnog (dolje) .....	49
Slika 23. Pretvaranje digitalnog signala u analogni i obratno .....	49
Slika 24. Prikaz gubitka kvalitete u digitalno-analognj pretvorbi .....	50
Slika 25. Modulacija i demodulacija signala kod rada modema .....	51
Slika 26. Osnovna podjela softvera .....	52
Slika 27. Odnos hardvera, softvera i korisnika .....	53
Slika 28. Windows Vista instaliran na Apple iPhoneu .....	54
Slika 29. Operacijski sustavi u postocima .....	54
Slika 30: Operativni sustavi za mobilne uređaje .....	55
Slika 31. Primjer – strojni jezik, I. generacija .....	59
Slika 32. Razvojni softver 3. generacije .....	60
Slika 33. Podjela softvera prema modelu naplate .....	61
Slika 34. Primjer spajanja LAN kućne mreže na internetsku mrežu .....	63
Slika 35. Primjeri brzine MaxADSL-a .....	64
Slika 36. Klasični UTP kabel, koaksijalni kabel i svjetlovod .....	65
Slika 37. Topologija računalnih mreža .....	65
Slika 38. Klasična C/S arhitektura .....	66
Slika 39. Mreža ravnopravnih računala .....	67
Slika 40. VPN mreža .....	67
Slika 41. Protokol komunikacije između ljudi i računala .....	68
Slika 42. Ilustracija prijenosa paketa od pošiljatelja do primatelja .....	69
Slika 43. Konfiguracija mrežnih postavki u Windows OS-u .....	70
Slika 44. Dijelovi URL adrese .....	71
Slika 45. HTML jezik .....	72
Slika 46. Firewall .....	73
Slika 47. Izgled kreditne kartice (prednja strana) .....	82
Slika 48. Izgled kreditne kartice (zadnja strana) .....	82
Slika 49. Prikaz autorizacijskog koda na različitim kreditnim karticama .....	82
Slika 50. Prikaz vrsta TAN kartica .....	88
Slika 51. Token uređaj .....	88
Slika 52. Razni oblici biometričkih zaštita .....	89
Slika 53. Termogram vena na ruci .....	90
Slika 54. Primjer obrade slike lica .....	90
Slika 55. Slika šarenice oka .....	91
Slika 56. Područja interesa algoritama za razlikovanje ljudskog uha .....	91
Slika 57. Različiti primjeri otisaka prstiju .....	91
Slika 58. Virus Jerusalem i virus Elk Clooner .....	94
Slika 59. Infekcija crvom Slammer .....	95
Slika 60. Primjer cryptolocker trojanca .....	96
Slika 61. Primjer phishinga brojeva kreditnih kartica .....	98
Slika 62. Primjer instalacije aplikacije koja omogućuje slanje SMS-a bez znanja korisnika .....	98

### 8.3. Popis tablica

Tablica 1. Prednosti korištenja e-Governmenta za dionike .....	15
Tablica 2. Odnos funkcija poduzeća i informacijskih potreba .....	30
Tablica 3. Deset najvažnijih prioriteta informatike u razdoblju 2011. – 2013. ....	31
Tablica 4. Primjer pogodnosti od CRM-a u bankarskom sektoru .....	35
Tablica 5. Primjer Saldakontija .....	36
Tablica 6. Jedinice za mjerenje kapaciteta memorije .....	46