

2019

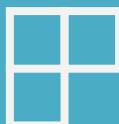
ISSN 2303-5684



Oktobar, 2019.godine

TEME BROJA:

DATA MINING, DIGITALNI POTPIS, IDENTIFIKACIJA, METODOLOGIJA,
FOTOGRAFIJA, UPRAVLJANJE SISTEMIMA, ORGANIZACIJA PREDUZEĆA,
IS U ZDRAVSTVU, JAVA I PHP, KRIPTOGRAFIJA, KREDITIRANJE,
RAČUNOVODSTVO, SIGURNOST NA INTERNETU.



ISSN 2303-5684

Godina VI, br. 6, oktobar 2019. godine

EDUK@TOR 2019

Oktobar, 2019. godine

REDAKCIJA

*Prof.dr Hadžib Salkić, doc.dr Muhamed Čosić, doc.dr Mahir Zajmović, doc.dr
Dragan Mlakić, doc.dr Ines Isaković, mr.sc Amra Mirojević, mr.sc Almira Salkić,
Amna Terzić.*

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

Prof.dr. Hadžib Salkić

ADRESA IZDAVAČA

*Ulica školska 23
72270 Travnik
Bosna i Hercegovina*

KONTAKT

*edukator@unvi.edu.ba
+387 30 519 750
+387 30 519 759*

SADRŽAJ

Stjepan Rajić: DATA MINING U ZDRAVSTVU	6
Ahmed Srebrenica: DIGITALNI POTPIS	15
Mahir Zajmović: RELATIVNE PREDNOSTI RASPOLOŽIVIH TEHNOLOGIJA IDENTIFIKACIJA	25
Ines Isaković, Almira Salkić, Enis Veletovac: METODOLOGIJE RAZVOJA SOFTVERA	32
Munir Šakić: POREĐENJE VODOPADA I AGILNE METODE RAZVOJA SOFTVERA	39
Ahmed Srebrenica: PORTRET FOTOGRAFIJA	48
Muhamed Ćosić, Nešad krnjić: SAVREMENE PERSPEKTIVE ODRŽIVOG UPRAVLJANJA INFORMACIONIM SISTEMIMA	56
Amna Terzić: RELATIVNE PREDNOSTI RASPOLOŽIVIH TEHNOLOGIJA IDENTIFIKACIJA	60
Stjepan Rajić: KARAKTERISTIKE ORGANIZACIJE VELIKIH PREDUZEĆA	80
Ines Isaković, Almira Salkić, Senad Begagić: ULOGA INFORMACIONOG SISTEMA U ZDRAVSTVU.....	92
Munir Šakić: POREĐENJE JAVA I PHP PROGRAMSKOG JEZIKA	99
Amna Terzić: OSNOVE KRIPTOGRAFIJE I NJENE METODE	117
Almira Salkić, Ines Isaković, Mirzet Omerović: KONTROLING KREDITIRANJA KUPACA I NAPLATE POTRAŽIVANJA: PRIMJER DRVOPRERAĐIVAČKE INDUSTRIJE TUZLANSKOG KANTONA, BOSNA I HERCEGOVINA	134
Mirzet Omerović, Almira Salkić, Ines Isaković: MJESTO I ULOGA RAČUNOVODSTVENOG U UKUPNOM INFORMACIONOM SISTEMU PREDUZEĆA	148
Almira Salkić, Ines Isaković, Amra Mirojević: SIGURNOST NA INTERNETU U BOSNI I HERCEGOVINI.....	176

DATA MINING U ZDRAVSTVU

Stjepan Rajić

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

stjepan.rajic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Informaciono-komunikacione tehnologije se već duže vrijeme koriste u mnogim zdravstvenim ustanovama. Rad obrađuje tematiku primjene informaciono-komunikacionih tehnologija u zdravstvu putem eHealth sistemima. Pored predstavljanja osnovnih pojmoveva, definicija i funkcija eHealth-a rad se bavi i tehnologijama njegove implementacije. Fokus rada je usmjeren na metode Data Mining-a u eHealth sistemima, odnosno na načine kojima se putem Data Mining-a mogu olakašati svakodnevne obaveze zdravstvenih radnika, ali i pacijenata.

Ključne riječi: informaciono-komunikacione tehnologije, eHealth, Data Mining.

UVOD

Tema „Data mining u zdravstvu“ predstavlja jako zanimljivu i opširnu temu te ovaj seminarski rad za cilj ima što bolje i jednostavnije pojašnjenje osnovnih pojmoveva i činjenica koji su najbitniji za razumjevanje i shvatanje ove teme i navođenje šta se sve podrazumjeva pod pojmom „data mining u zdravstvu“, a razne činjenice, podaci i primjeri će zasigurno biti korisni bilo kojem informatičaru ili osobi koja bude čitala ovaj rad. S obzirom na razvoj tehnologije i upotrebe sve veće upotrebe eHealth sistema ovaj rad će bazirati na data miningu u eHealth sistemima. Seminarski rad je koncipiran tako da se prvo teorijski objasni neki pojam ili funkcija, koja se odnosi na sam pojam eHealth-a ili Data mininga i sve ono što obuhvata, da bi zatim taj isti pojam ili definicija bila potkrijepljena određenim primjerom u obliku slike, linka ili videa. Uzimajući u obzir da Data mining u zdravstvu obuhvata jako puno pojmove, a kako bih dostigao optimalan broj stranica seminarskog rada, a i kako bih ga održao zanimljivim, pokušat ću napraviti balans između najbitnijih definicija, funkcija i mogućnosti i onih manje bitnih. Dakle, kako bih napisao što kvalitetniji i jednostavniji rad, odlučio sam da krenem od nekih osnovnih stvari, da prije svega navedem neke osnovne pojmove o samom eHealth-u i zdravstvenoj informatici da bih zatim prešao na konkretan, glavni dio rada u kojem ću govoriti o svim mogućnostima, tehnologijama i prednostima koje nam donosi implementacija eHealth-a i na koji način se kroz metode Data mininga može unaprijediti čitav zdravstveni sistem.

Problem, predmet i objekt istraživanja

Kao što sam u predhodnom tekstu naveo, glavni predmet, odnosno objekt ovog istraživanja jeste spoznavanje i objašnjavanje nekih osnovnih dijelova koji čine eHealth na koji način se kroz metode Data mininga može unaprijediti čitav zdravstveni sistem.. Uzimajući u obzir da to podrazumjeva mnogo različitih pojmoveva, rad sam shodno tome podijelio u odgovarajuća poglavљa i podpoglavlja. Problemi kojim ću se baviti su prije svega način na koji se eHealth prvo bitno koristio, te način na koji se razvio u ono što je to danas uz

korištenje novih i savremenih tehnologija, modernih dizajnerskih vizija i novih elemenata uz primjenu data mining metoda.

Svrha i cilj i istraživanja

Glavni cilj ovog seminarskog rada, odnosno ovog istraživanja, je dosta jasan, a to je da na jednostavan način objasnim i prikažem zašto eHealth i data mining u eHealth sistemima predstavlja jako bitnu stavku u razvoju zdravstvenog sistema, te na koji način može olakašati svakodnevne obaveze zdravstvenih radnika, ali i pacijenata.

Radna hipoteza i pomoćne hipoteze

Na osnovu problema i temelja istraživanja postavlja se glavna, odnosno radna hipoteza koja glasi:

„Baze podataka eHealth sistema mogu sadržavati različita mjerena, slike, simptome, dijagnoze i mnoge druge veoma bitne podatke koji se uz primjenu modernih data mining tehnologija i metoda mogu iskoristiti za poboljšanje čitavog zdravstvenog sistema.“

Polazeći od svrhe i ciljeva istraživanja postavljaju se slijedeće tri pomoćne hipoteze:

„Benefiti implementacije i korištenja eHealth-a su mnogobrojni (ekonomičnost, nema potrebe za čestim odlascima doktoru, sve informacije na dohvrat ruke i dr.).“

1. „Tehnologija i proces eHealtha bili primarno dizajnirani za što bržu komunikaciju koja bi omogoućavala da se informacije brzo, sigurno i lako prenose između pacijenata i doktora“
2. „U našoj zemlji je implementacija i korištenje eHealth-a još uvijek daleko.“

Znanstvene metode

U samoj izradi seminarskog rada, a u svrhu dokazivanja postavljenih hipoteza i ispunjena svrhe i cilja istraživanja, korištene su slijedeće metode:

- Metoda dokazivanja
- Metoda analize
- Metoda sinteze
- Metoda grafičkog prikaza
- Metoda istraživanja

OPĆENITO O EHEALTH-U

Jako je teško dati preciznu definiciju eHealth-a (electronic health, eZdravlje/eZdravstvo) ali, najjednostavnije rečeno, eHealth je pojam koji podrazumjeva korištenje različitih informaciono komunikacionih tehnologija u cilju poboljšanja zdravstvenog sistema, a time i sveukupne kvalitete života. Benefiti koje donosi primjena eHealth-a u su zaista impresivni i

korisni, ali je za kvalitetnu i pravilnu primjenu eHealth-a potrebno dosta resursa, znanja i mnogo faktora koje je neophodno zadovoljavati, a o svemu tome će detaljnije biti govora u nastavku rada. eHealth je relativno novi pojam i prvi put se spominje 1999 godine.¹ Tokom godina je razvojem informaciono komunikacionih tehnologija došlo i do razvoja eHealth-a, ali ipak ne u dovoljnoj mjeri i onako kako su neki očekivali. eHealth je danas najviše korišten u razvijenim zemljama, odnosno zemljama u kojima su informaciono komunikacione tehnologije postale sastavni dio života i u kojima je veći procenat stanovništva informatički pismen. Svi smo svjesni i da je u Bosni i Hercegovini korištenje interneta, računara i mobilnih telefona uveliko poraslo u posljednjih nekoliko godina, uglavnom zbog tehnološkog razvijanja i pristupačnijih cijena korištenja ovih tehnologija. Uzimajući u obzir tu činjenicu možemo zaključiti da će se u narednih nekoliko godina eHealth sigurno početi primjenjivati i u našoj zemlji, u barem nekoj mjeri. Razlog zbog kojeg je na početku ovog teksta rečeno da je teško dati jasnou definiciju pojma eHealth je zbog toga što je eHealth usko povezan sa health informatics, odnosno zdravstvenom informatikom. Mnogi smatraju da se health informatics i eHealth ne trebaju odvajati, odnosno razlikovati jer podrazumjevaju korištenje modernih tehnologija u modernizovanom, efikasnom i naprednom zdravstvenom sistemu, ali mnogi koriste termin eHealth jer jednostavno u užem smislu obuhvata sve načine korištenja zdravstvenog sistema putem interneta. Pod eHealth također spadaju i zdravstvene aplikacije za mobilne telefone što se popularno naziv m-health ili mHealth (mobilno zdravlje). U nastavku ćemo detaljnije govoriti o eHealth-u i primjeni data mining-a u ovoj oblasti.

Health informatics (Zdravstvena informatika)

Zdravstvena informatika može se definisati kao neka vrsta mješavine informatike, računarstva i zdravstva. Ovaj pojam podrazumjeva sve resurse, metode i uređaje koji služe za što optimalnije, brže i efikasnije prikupljanje, obradu i raspodjelu informacija i podataka u zdravstvu. Sve navedeno se može svrstati pod alate zdravstvene informatike pored računara, formalnih medicinskih terminologija i informacionih sistema. Kao što je navedeno u predhodnom tekstu, zdravstvena informatika ima mnogo pojmove koje obuhvata, kao što su:²

- Health information systems – Zdravstveni informacioni sistemi
- Medical informatics – Medicinska informatika
- Nursing informatics – Sestrinska informatika
- Clinical informatics – Klinička informatika
- Biomedical informatics – Biomedicinska informatika

Po ovome možemo zaključiti da se koristi u svim oblastima medicine, od sestrinstva, stomatologije, farmacije pa čak i alternativne medicine. Samo korištenje informacionih tehnologija u medicini je počelo dosta rano, 1970-ih. Prvi specijalizirani smjerovi na univerzitetima za zdravstvenu informatiku su se pojavili u SAD-u i Poljskoj i od tada je razvoj naprednih zdravstvenih sistema jedan od ciljeva SAD-a i Europske unije.

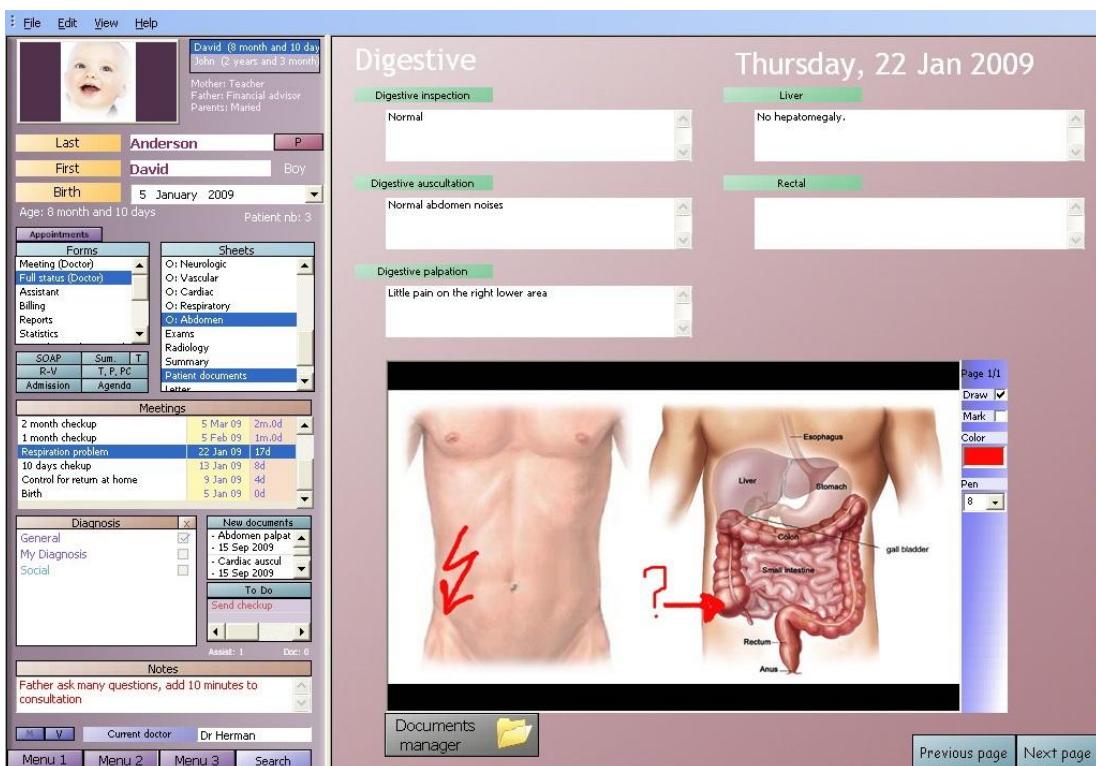
¹ <http://www.good-ehealth.org>, 15.2.2016.

² <http://www.wikehealth.org>, 15.2.2016.

OSNOVNI DIJELOVI EHEALTH-a

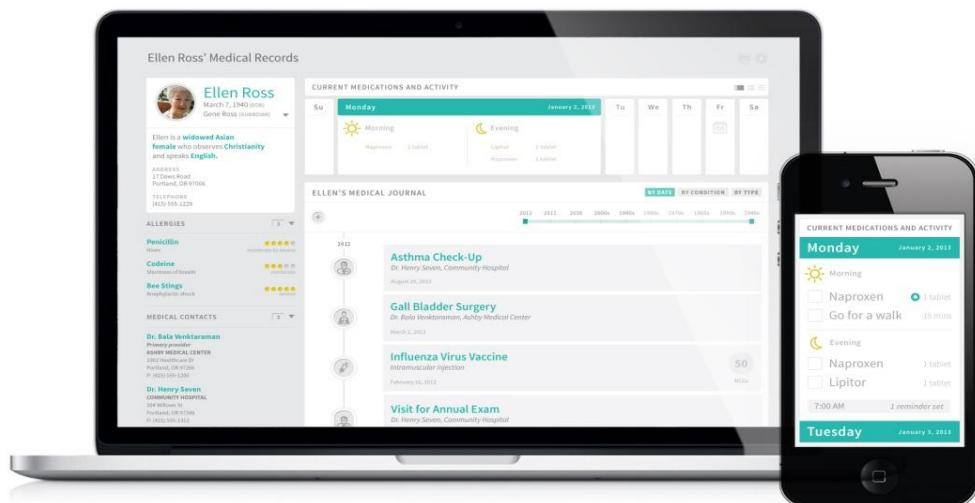
eHealth nam donosi jako puno pogodnosti i mogućnosti koje olakšavaju svakodnevni život doktora i medicinskih radnika. Neke od tih elemenata uključuju: elektronski zdravstveni karton, ePreskripcija, virtualne timove, informacione sisteme, elektronsku raspodjelu podataka i mnoge druge. U nastavku je svaka od navedenih stavki detaljnije objašnjena. Elektronski karton predstavlja jedan od najbitnijih dijelova ili mogućnosti koje nam nudi cjelokupni eHealth sistem. Elektronski karton predstavlja kolekciju eHealth informacija o određenom pojedincu ili čak populaciji. To je jednostavno regularni zdravstveni karton u digitalnom ili elektronskom obliku što daje do znanja da ima više načina primjene u elektronskom zdravlju. Elektronski karton može da obuhvata širi spektar informacija kao što je zdravstvena historija, spisak lijekova, spisak alergija, rezultati laboratorijskih testova i neke osnovne podatke kao što su godine, težina itd. Sama činjenica da možemo imati zdravstveni karton u digitalnom obliku ima jako puno prednosti u odnosu na regularni zdravstveni karton.

Prva prednost je što je mnogo ekonomičnije u odnosu na korištenje papira, a samim tim nije potreban ogroman prostor za skladištenje podataka o pacijentima. Pozitivna činjenica je što sada imamo samo jedan elektronski file koji se samo update-a (ažurira) svaki put kada ga otvorimo tako da nema potrebe za više kartona koji se nagomilavaju i zahtijevaju dobru



Slika 1: Elektronski karton
izvor: www.wikipedia.org

organizovanost i strukturu skladištenja. To je također bitno u nekim hitnim situacijama u kojima nema vremena za pretraživanje predhodnih zdravstvenih kartona već je dovoljno samo pretražiti bazu podataka pacijenata. Zahvaljujući napredku tehnologije elektronski karton se neprestano razvija novim mogućnostima i funkcijama. Na slici 1 je prikazan elektronski karton koji je korišten već nekoliko godina i koji ima jako puno prostora za poboljšanja prvenstveno zbog toga što ne zadovoljava današnje dizajnerske i estetske standarde. U januaru 2013. godine u SAD-u je održano takmičenje od strane vlade koje je za cilj imalo poboljšanje, odnosno redizajn elektronskog kartona koji je korišten do tada. Prijavilo se čak 230 takmičara koji su svojom vizijom pokušali unaprijediti i usavršiti elektronski karton koji će odgovarati osobama svih uzrasta. Na slici 2 možemo vidjeti pobjednika takmičenja koji je svojim dizajnom impresionirao sve učesnike i sudionike ovog takmičenja. Vrlo je bitno napomenuti da današnji moderni dizajn uvijek mora biti „responsive“, odnosno more se jasno, efikasno i estetski lijepo prilagođavati različitim uređajima što se može vidjeti na sljedećoj slici.

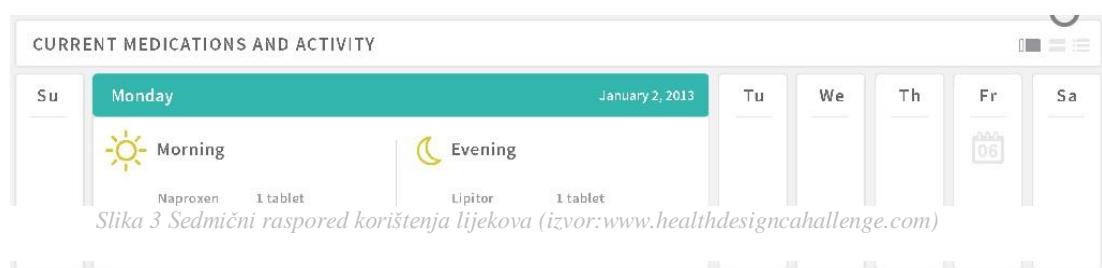


Slika 2. Mobile eHealth

Današnji moderni mobilni uređaji, pametni telefoni (smartphones), omogućavaju kreiranje

vrlo korisnih eHealth aplikacija kao što je elektronski karton. Jedna od prednosti ove tehnologije je što nam na mobilni telefon stižu notifikacije o obavezama koje su nam unešene u elektronski karton.

Tako će nam na primjer stići obavještenje ukoliko moramo popiti neki lijek, ili uraditi određene vježbe, a također možemo sebi isplanirati sve aktivnosti za taj dan.



Slika 3. Moderni elektronski karton
izvor: www.healthdesignchallenge.com

Još jedan prijedlog i vrlo korisna funkcija koju vrijedi implementirati u bilo koji eHealth carton jeste slikoviti prikaz zdravstvenog stanja pacijenta koji možemo vidjeti na sljedećoj slici:

Jednostavno nazvana „Body shot“ je funkcija koja nam omogućava da vrlo jednostavan način

pregledamo sve zdravstvene probleme koje trenutno imamo, da vidimo koje i koliko lijekova

a trebamo koristiti, a najvažniji dio jesu „updates“ koje doktori mogu mijenjati i na taj način nam reći šta trebamo raditi, da li se stanje popravlja, da li je potreban pregled itd. Također je moguće pristupiti bazi podataka u kojoj su sadržane uproštenе i uopštene osnovne informacije o bilo kojoj bolesti ili bolesti koju mi imamo tako da na pravi način i pravovremeno možemo spriječiti razvoj bolesti ili neke od simptoma bez čestih odlazaka doktoru. Još jedna stvar koju nisam napomenuo jeste vrlo lak pristup rezultatima laboratorijskih testova koji su napisani na prost i uopšten način kako bi pacijenti svih uzrasta mogli da pristupe i razumiju same rezultate. Na sljedećoj slici možemo vidjeti kako je na slikovit način prikazan nivo kolesterola kroz rezultate testa tako da vrlo lako možemo zaključiti ukoliko je nivo kolesterola previšok.

Zaista je impresivno kakve mogućnosti nam nudi današnja tehnologija i sam način razmišljanja kreativnih i stručnih ljudi koji će sigurno i u budućnosti nastaviti da unaprijeduju elektronske kartone i eHealth općenito.

ePreskripcija

Pod ePreskripcijom (ili eRecept) podrazumjevaju se različite opcije vezane za ljekarske recepte. To znači da je moguće jednostavno isprintati određene recepte bez potrebe za odlaskom do doktora ili čak direktni elektronski prenos recepta od doktora do farmaceutske kompanije ili apoteke.

Telemedicina

Telemedicina je dosta zastario pojam koji podrazumjeva korištenje telekomunikacionih i informacionih tehnologija u svrhu zdravstvene brige na daljinu. Međutim, sve to je danas sadržano u modernom elektronskom kartonu.

Virtualni timovi

Današnja tehnologija nam omogućava da jednostavan način, uz primjenu informaciono komunikacionih tehnologija, povežemo nekoliko stručnjaka koji zajednički mogu dijagnosticirati i riješiti određene slučajeve.

Razmjena podataka

Kao što je navedeno u predhodnom dijelu rada, današnje moderne tehnologije omogućavaju svima da na jednostavan i brz način dođu do informacije koje su neophodne.

mHealth (mobile health)

U predhodnim poglavljima bilo je govora o samom pojmu mHealth-a, koliko je danas primjenjena ova tehnologija i na koji način se implementira i koristi, ali uzimajući u obzir da

je ova oblast jako opširna može se dodati još nešto o samom mHealth-u. Današnji moderni mobilni uređaji, pametni telefoni (smartphones), omogućavaju kreiranje vrlo korisnih eHealth aplikacija. Jedna od prednosti ove tehnologije je što nam na mobilni telefon stižu notifikacije o obavezama koje su nam unešene u određenu aplikaciju ili elektronski karton. Tako će nam na primjer stići obavještenje ukoliko moramo popiti neki lijek, ili uraditi određene vježbe, a također možemo sebi isplanirati sve aktivnosti za taj dan. Ova tehnologija još uvijek nije u široj primjeni Iako su pametni telefoni široko primjenjeni kako u našoj zemlji tako i u svijetu. A postoji nekolicina razloga zbog čega je to tako. Najveći problem je što još starija populacija još uvijek ne želi i ne koristi moderne pametne telefone, što je sasvim razumljivo. Ipak je realno da starija populacija puno više zahtijeva medicinsku pomoć nego što to rade mladi ljudi koji najviše koriste pametne telefone. eHealth se danas vrlo malo koristi u zemljama u razvoju ali će se to u budućnosti zasigurno promijeniti dalnjim razvojem ove tehnologije i još raširenijim korištenjem mobilnih uređaja



DATA MINING U ZDRAVSTVU/EHEALTH-U

Iako su tehnologija i proces eHealtha bili primarno dizajnirani za što bržu komunikaciju koja bi omogućavala da se informacije brzo, sigurno i lako prenose između pacijenata i doktora danas postoji još koristi od upotrebe eHealth sistema. Kao što znamo, kako puno informacija

Slika 4. mHealth
(izvor: www.healthdesignchallenge.com)

iz eHealth sistema se spremaju u baze podataka koje mogu sadržavati različita mjerena, slike, simptome, dijagnoze i mnoge druge veoma bitne podatke koji se uz primjenu modernih tehnologija i metoda mogu iskoristiti za poboljšanje čitavog zdravstvenog sistema. Obim ovih informacija je puno veći odnosu na tradicionalna istraživanja gdje je potrebno pronaći volontere i vršiti mjerena i ispitivanja na dosta manjem broju korisnika/pacijenata.

To omogućava naučnicima i istraživačima da donose novez aključke na jako velikom broju podataka. Jedan od takvih primjera istraživanja je istraživanje kompanije Propeller Health koja na osnovu podataka koje dobija povezuje uticaj okoliša na zdravlje pacijenta. Ova kompanija je proizvela uređaj koji je prvobitno bio nazvan „Asthmapolis“ i koji omogućava

korisnicima da vide područja na kojima su napadi astme učestaliji u odnosu na ostale regije grada.

Na predhodnoj slici je prikazano područje na kojem su napadi astme učestaliji pa korisnici mogu da izbjegavaju boravak na tom području. Međutim, i pored brojnih prednosti ove tehnologije postoji i dosta nedostataka i problema pri implementaciji i korištenju. Naučnici i istraživači ne kontrolišu u potpunosti situacije u kojima se pacijenti nalaze i nemaju pristup svim podacima koji su im neophodni već moraju raditi sa onim što imaju.

Data mining se danas u zdravstvu koristi u nekoliko svrha i to:

- Segmentacija pacijenata veoma precizno u grupe sa sličnim zdravstvenim promjenama
- Pomaganje profesionalcima u donošenju veoma bitnih zaključaka i odluka baziranim na velikom broju podataka iz stručne literature
- Planiranje procesa informacionih sistema za menadžment
- Donošenje medicinskih dijagnoza, cijene liječenja i dužina boravka u bolnici
- I mnoge druge primjene

Data mining se nad ovim podacima primjenjuje u nekoliko standardnih koraka:

- Selekcija podataka
- Pretprocsiranje podataka
- Transformacija podataka
- Modeliranje
- Evaluacija i interpretacija rezultata

Iako bi benefiti primjene data mininga bili veoma veliki i značajni za pacijente i zdravstvene radnike, postoji dosta problema sa kojima se moramo suočiti prilikom implementacije i korištenja samog eHealth sistema, a zatim i primjene data mining metoda nad podacima koji se nalaze u bazama podataka. O tome više u sljedećem dijelu rada.

Kao što je navedeno u uvodnom dijelu rada, eHealth kao cijelina ili sistem se danas ne koristi u velikoj mjeri. Razloga je mnogo a oni najvažniji su sljedeći:

- **Financijska i tehnološka potpora**

Mnoge države su još uvijek u fazi razvoja i nemaju mogućnosti implementacije ovih sistema i tehnologija jer zahtijevaju dosta resursa za implementaciju i efikasno korištenje. Samo neke razvijene države kao što su Švedska i Kanada imaju kvalitetne eHealth sisteme u primjeni.

- **Stariji ljudi ne vole/ne koriste tehnologiju**

Iako su pametni telefoni široko primjenjeni kako u našoj zemlji tako i u svijetu problem predstavlja činjenica što još starija populacija još uvijek ne želi i ne koristi moderne pametne telefone, što je sasvim razumljivo. Ipak je realno da starija populacija puno više zahtijeva medicinsku pomoć nego što to rade mladi ljudi koji najviše koriste pametne telefone.

- **Nedovoljna informatička pismenost u našoj zemlji**

Iako je u našoj zemlji broj korisnika modernih informacionih komunikacionih tehnologija i uređaja u velikom porastu, taj porast se najviše odnosno na mlađu populaciju tih tehnologija. U našoj zemlji je nažalost još uvijek vrlo nizak stepen informatički pismenih ljudi srednje ili starije životne dobi tako da je u našoj zemlji implementacija eHealtha još uvijek neprikladna.

▪ Sigurnost podataka još uvijek nije na zadovoljavajućem nivou

Jedan od najvećih razloga zbog kojeg eHealth danas nije u širokoj primjeni jeste loša sigurnost podataka. Ljudi se boje da bi se njihovi podaci mogli na lak način izmanipulirati, ukrasti ili iskoristiti u pogrešne svrhe.

ZAKLJUČAK

Glavna hipoteza koja je postavljena na početku rada, a glasila je: „*Baze podataka eHealth sistema mogu sadržavati različita mjerjenja, slike, simptome, dijagnoze i mnoge druge veoma bitne podatke koji se uz primjenu modernih data mining tehnologija i metoda mogu iskoristiti za poboljšanje čitavog zdravstvenog sistema.*“ je uspješno dokazana.

Glavna hipoteza je dokazana relativno lako, prije svega istraživanjem ove oblasti, zatim navođenjem konkretnih činjenica i pravila do kojih sam došao tim istraživanjem. Glavni cilj ovog seminar skog rada, odnosno ovog istraživanja je bilo jednostavno objašnjenje i prikaz zašto eHealth i data mining predstavljaju jako bitnu stavku u razvoju zdravstvenog sistema, te na koji način mogu olakšati svakodnevne obaveze zdravstvenih radnika, ali i pacijenata. Tu je ujedno i potvrđena jedna od pomoćnih hipoteza, a to je da su benefiti implementacije i korištenja eHealth-a mnogobrojni, ekonomičnost, nema potrebe za čestim odlascima doktoru, sve informacije na dohvrat ruke i mnoge druge prednosti o kojima je govoren tokom cijelog rada. Pored glavne hipoteze i jedne pomoćne, potvrđene su i ostale dvije pomoćne hipoteze. Posljednja pomoćna hipoteza je dokazana kroz posljednje poglavlje rada u kojem su ukratko navedeni neki osnovni problemi pri implementaciji i korištenju eHealth-a. Dokazivanje hipoteza je također izvršeno istraživanjem ove teme i oblasti, navođenjem raznih primjera o različitim pojmovima sa kojima smo se susretali tako da sam stekao znanje koje će mi zasigurno biti od velike koristi u bližoj budućnosti. Konačni zaključak je da je eHealth i data mining zaista impresivan produk današnjih vrlo kreativnih i stručnih ljudi koji žele da se cijeli svijet uključi u eru svakodnevnog korištenja informaciono komunikacionih tehnologija. Benefiti i prednosti koje donosi korištenje ovih tehnologija su zaista impresivni, ali isto tako postoji mnogo problema i poteškoća pri samoj implementaciji ove tehnologije, a također se moraju uzeti u obzir i brojni problemi po pitanju sigurnosti podataka i korisnika.

LITERATURA

Tekstovi sa interneta:

- [http://www.intechopen.com/books/data_mining_in_medical_and_biological_research /data_and_mined-knowledge_interoperability_in_ehealth_\(15.2.2016\)](http://www.intechopen.com/books/data_mining_in_medical_and_biological_research/data_and_mined-knowledge_interoperability_in_ehealth_(15.2.2016))
- <http://propellerhealth.com/http://visual.ly/6-principles-design> (15.2.2016)
- <http://ehealth.eletsonline.com/tag/data-mining/page/2/>(16.2.2016)
- <http://healthdesignchallenge.com/showcase/nightingale/nightingale.pdf>(16.2.2016)
- <http://www.wikehealth.org/>(16.2.2016)
- http://www.ehealthresearchcenter.org/wiki/index.php/About_eHealth (17.2.2016)

DIGITALNI POTPIS

Ahmed Srebrenica

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

ahmed.srebrenica@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Primjena informacionih sistema doprinosi povećanju efikasnosti u mnogim oblastima ljudskog djelovanja. Uporedo sa mnogim prednostima koje proističu iz korištenja informacionih sistema pojavljuju se i mnoge opasnosti koje se prije svega odnose na sigurnost i bezbjednost pohrane dokumenata i sigurnost same komunikacije putem tih sistema. Ovaj rad ima za cilj predstaviti tehnologiju digitalnog potpisa i njegove uloge u potvrđivanju autentičnosti sadržaja poruke ili integriteta podataka, kao i osiguranja garancije identiteta pošiljaoca poruke. Posebna pažnja u radu je posvećena proceduri digitalnog potpisivanja u praksi.

Ključne riječi: sigurnost informacionih sistema, kriptografski algoritmi, digitalni potpis.

UVOD

PROBLEM I PREDMET ISTRAŽIVANJA

U ovom seminarском radu upoznat ćemo se sa digitalnim potpisom osnovnim svojstvima digitalnog potpisa, klasifikacijji, sigurnosti, proceduri, te budućnošću digitalnog potpisa. Osvrnut ćemo se na najsitnije detalje u vezi digitalnog potpisa.

SVRHA I CIJELJEVI ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj seminarског rada je objasniti šta je to zapravo digitalni potpis te kako se on koristi. Prvo i osnovno, objasnit ćemo šta je digitalni potpis, zatim kako on funkcionira, prednosti i slabosti digitalnog potpis pa sve do javnih i privatnih ključeva, sve u najsitnije detalje.

RADNA HIPOTEZA I POMOĆNE HIPOTEZE

Na temelju problema i predmeta istraživanja postavlja se glavna (radna) hipoteza: „Da li je budućnost digitalnog potpisa svijetla?“.

Polazeći od svrhe i ciljeva istraživanja postavljaju se sljedeća pomoćna hipoteza:

- Digitalni potpis je siguran i pouzdan

ZNANSTVENE METODE

U ovom seminarском radu koristit ćemo sljedeće znanstvene metode:

- Metoda analize i sinteze
- Metoda klasifikacije
- Metoda modeliranja
- Matematička metoda
- Statistička metoda

DIGITALNI POTPIS

Internet je najrasprostranjenija računarska mreža koja omogućuje pojedincima iz svih dijelova svijeta međusobnu komunikaciju, razmjenu informacija i dokumenata.

Tipična situacija je kada osoba A putem interneta želi kupiti nešto od osobe B.

Međutim u takvom vidu komunikacije, uz klasične, pojavljuju se i neki sasvim novi problemi. Tako treba biti siguran da poruku koju je osoba A poslala osobi B ne može pročitati niko drugi, te da ta poruka nije promijenjena. Takodje, problem je da osoba B može biti u potpunosti sigurna da joj je upravo osoba A poslala primljenu poruku i da osoba A ne može poreći da je upravo osoba B poslala tu poruku. U rješavanju ovih potonjih problema pomaže nam digitalni potpis.³

Digitalni potpis, kao i svojeručni potpis, koristi se za dokaz autorstva ili barem slaganja sa sadržajem potписанog dokumenta, ali i sa nekim razlikama.

Osoba koja želi digitalno potpisati neki dokument čini to tako da svojim tajnim ključem (koji zna samo ta osoba) šifrira dokument koji želi digitalno potpisati. Takav digitalno potpisani dokument nije zaštićen od čitanja, posto se dešifrovanje obavlja javnim ključem koji nije tajna, ali to i nije namjera digitalnog potpisa.

Osoba koja primi taj dokument, dešifrira ga javnim ključem osobe koja je potpisala dokument i ukoliko je stvarno ta osoba, čiji se javni ključ koristi za dešifrovanje poruke, šifrirala (potpisala) dokument, dobijamo izvorni dokument.

OSNOVNA SVOJSTVA DIGITALNOG POTPISA

Osnovna svojstva digitalnog potpisa su:

1. Potpis je autentičan (provjerava se javnim ključem potpisane osobe)
2. Potpis je nekrivotvorljiv (potpisivanje se vrši tajnim ključem kojeg zna samo osoba koja je potpisala dokument)
3. Potpis nije moguće koristiti više puta (potpis je nedjeljivi dio dokumenta i nije ga moguće premjestiti na drugi dokument)
4. Potpisani dokument je nepromjenljiv (ukoliko se promijeni ma i jedan bit u dokumentu, više se ne može dešifrirati korišćenjem javnog ključa potpisane osobe)
5. Potpis ne može biti negiran (tajni ključ koji je upotrebljen za potpisivanje zna samo osoba koja je vlasnik tog ključa)

FALSIFIKOVANJE DIGITALNOG POTPISA

³ Ibrahimović, Bernadin. Osječki matematički list. Digitalni potpis, 2010, str. 143.

Jedini način falsifikovanja potpisa je višestruko korišćenje istog potписаног dokumenta. Sam dokument je pravnosnažan i ne može se poništiti. Zbog toga se u potpisivanju dokumenata navode datum i vrijeme samog čina potpisa.

Tehnologija digitalnog potpisa također koristi tehniku simetričnog kriptovanja. Dakle, pošiljalac i primalac imaju par ključeva od kojih je jedan tajni, a drugi svima dostupan javni ključ. Ključevi predstavljaju matematičke algoritme koje je izdalo sertifikaciono tijelo.

SVRHA DIGITALNOG POTPISA

Svrha digitalnog potpisa je da potvrdi autentičnost sadržaja poruke ili integritet podataka (dokaz da poruka nije promjenjena na putu od pošiljaoca do primaoca), kao i da osigura garantiranje identiteta pošiljaoca poruke. Osnovu digitalnog potpisa čini sadržaj same poruke. Pošiljaoc primjenom određenih kriptografskih algoritama prvo od svoje poruke koja je proizvoljne dužine stvara zapis fiksne dužine (pr. 512 ili 1024 bita) koji u potpunosti oslikava sadržaj poruke. To praktično znači da svaka promjena u sadržaju poruke dovodi do promjene potpisa. Ovako dobijen zapis on dalje šifrira svojim tajnim ključem i tako formira digitalni potpis koji se šalje zajedno porukom.

DIGITALNI CERTIFIKAT

Digitalni sertifikat vašeg servera izdat od strane CA mora da sadrži sljedeće:

1. Naziv vaše organizacije
2. Dodatne podatke za identifikaciju
3. Vaš javni ključ
4. Datum do koga važi vaš javni ključ
5. Ime CA koji je izdao digitalni sertifikat
6. Jedinstveni serijski broj

Ako koristite sistem šifriranja javnim ključem i želite da nekom pošaljete poruku, morate prvo dobiti njegov javni ključ. Međutim, kako možete biti sigurni da je to zaista njegov ključ? Rješenje ovog problema postiže se upotrebom Digitalnih certifikata. Možemo ih nazvati i digitalnom ličnom kartom, jer oni stvarno to i jesu - digitalna lična karta u syber prostoru, sredstvo kojim ćete vi ili osoba sa kojom komunicirate dokazati identitet na internetu. Pošto na internetu nema policije koja bi provjerila vaše podatke i izdala vam ličnu kartu, pojavile su se kompanije koje imaju ulogu ‘treće strane’, CA (Certificate Authority) čija je uloga da provjere i utvrde nečiji identitet i nakon toga mu izdaju digitalni certifikat.

Ako korisnik ima poverenja u CA i ima CA javni ključ, može biti siguran u ispravnost certifikata. Velika je vjerovatnost da Web browser koji korisnik posjeduje i već sadrži javni ključ CA jer su Netscape i Microsoft procijenili kojim se CA može najviše verovati, pa su njihove javne ključeve uključili u svoje browsere. Najčešće korišćeni standard za digitalne certifikate je X.509.

KLASIFIKACIJA DIGITALNOG POTPISA

Digitalni potpsi se klasifikuju na različite načine:

1. Implicitni – ako se nalaze u samoj poruci.
2. Explicitni – ako su dodati uz poruku, kao neodvojivi dio.

3. Privatni – ako ga može identifikovati jedino neko ko poseduje zajedničku tajnu informaciju sa pošiljaocem.
4. Javni (ili istinski) – ako bilo ko može da identificuje pošiljaoca na osnovu javno dostupne informacije.
5. Revokabilni – ako pošiljalac može kasnije da negira da digitalni potpis pripada njemu.
6. Irevokabilni – ako primalac može da dokaže da je pošiljalac autor poruke.

Digitalni potpisi moraju se jednostavno kreirati i verifikovati, a teško falsifikovati. Proces digitalnog potpisivanja jedne poruke sastoji se od dva dijela:

najprije se računa potpis korisnika koji odgovara poruci, koji samo korisnik može generisati na osnovu svog privatnog ključa i poruke koju želi da potpiše, a zatim se šifruje potpis i šalje se javnim kanalom.

ŠTA DOKAZUJE DIGITALNI POTPIS?

Uspješno verifikovan digitalni potpis dokazuje ko je tu poruku potpisao (autentičnost poruke), zatim da poruka nije mijenjana (integritet poruke) tj. da poruka nije mijenjana na prenosnom putu od pošiljaoca do primaoca. Ako je potpis realizovan na smart kartici na kojoj je generisan privatni ključ asimetričnog algoritma potpisnik više ne može da porekne da je tu poruku potpisao. Ako potpis zadovoljava uslove kvalifikovanog elektronskog potpisa onda predstavlja ekvivalent svojeručnom potpisu u zakonskom okruženju.

DA LI SU DIGITALNO POTPISANI FAJLOVI UVIJEK I ŠIFROVANI?

Digitalno potpisani fajl je fajl u otvorenom obliku, odnosno nešifrovan. Digitalni potpis je samo pridodat tom fajlu i ne podrazumijeva i šifrovanje u isto vrijeme. Šifrovanje u tehnologiji digitalnog potpisa se vrši asimetričnim algoritmom i to samo nad heš vrijednošću date poruke. Ako se želi da se i poruka šifruje koristi se tzv. tehnika digitalne envelope koja koristi simetrični algoritam i simetrični tajni ključ za šifrovanje, tj. zaštitu tajnosti date poruke.

KOJA JE PROCEDURA DIGITALNOG POTPISIVANJA U PRAKSI?

Za kvalifikovani elektronski potpis u praksi je potrebno da postoji određeni softver na računaru za digitalno potpisivanje i da postoji odgovarajući „posrednik“ koji radi sa datom smart karticom – SSCD. Potrebno je da postoji čitač smart kartica i smart kartica sa izgenerisanim privatnim ključem i kvalifikovanim certifikatom na sebi. Generisanje kvalifikovanog elektronskog potpisa se vrši na taj način što pomenuti softver izvrši heš funkciju na datim fajlom ili porukom, i izgenerisanu heš vrijednost pošalje smart kartici – SSCD. Na samoj smart kartici se izvrši RSA šifrovanje date heš vrednosti asimetričnim algoritmom i privatnim ključem koji стоји на smart kartici. Tako dobijena vrijednost potpisa se vrati softveru koji ga pridoda tom fajlu i dalje prenosi namijenjenom primaocu. Kod PKI sistema koji se danas koriste, umjesto para javni i privatni asimetrični ključ koristi se par: privatni ključ i elektronski certifikat. Javni ključ se nalazi u fajlu koji se zove elektronski certifikat koga izdaje certifikaciono telo, a koji utvrđuje kom korisniku–potpisniku odgovara dati javni ključ koji služi za verifikaciju elektronskog potpisa.

BUDUĆNOST DIGITALNOG POTPISA

Primjenom kvalifikovanog elektronskog potpisa ustanovljava se legalno elektronsko poslovanje. Međutim, zbog različitih problema njegova primjena nije baš onakva kako se očekivalo 2000. i 2001. godine, kada je donošena Direktiva i kada su počeli da se donose prvi zakoni o elektronском потпису.

Prepostavka je da će uskoro uvođenjem različitih e-servisa, tj. eGovernment servisa, koji će biti prvi i pravi driving force za kvalifikovani elektronski potpis, zaživjeti njegova veća primjena. Jednostavno rečeno, ne može se reći da implementacija zakona kasni zato što do sada nisu postojale aplikacije koje bi zahtijevale primjenu kvalifikovanog elektronskog potpisa.

Međutim, s druge strane, potrebno je što prije izvršiti potpunu i pravu implementaciju zakona, оформити nacionalnu PK Infrastrukturu u zemlji, i tako stvoriti osnovne preduslove za dalji razvoj interaktivnih i bezbjednih elektronskih servisa e-governmenta na Balkanu.

ELEKTRONSKI POTPIS

Elektronski potpis je pravni termin koji u ovom trenutku odgovara tehnologiji digitalnog potpisa i koji ima svoje legalno značenje. U tom smislu postoji i termin „kvalifikovani elektronski potpis“ koji je po našem zakonu pravno ekvivalentan svojeručnom potpisu i kreira se na odgovarajući način i u odgovarajućim uslovima.

Digitalni potpis se koristi radi obezbeđenja sistema elektronskog poslovanja, za sigurnu razmjenu podataka elektronskim putem, između korisnika koji se ne vide i koji su fizički udaljeni. U tom smislu elektronski potpis u elektronskom poslovanju predstavlja analognu tehniku svojeručnom potpisu u klasičnom poslovanju.

Elektronski potpis je važan u svim elementima elektronskog poslovanja. Jedan od najvažnijih elemenata gde se vidi njegova prava vrijednost je dokument menadžment. Za čuvanje dokumenata u elektronskom obliku od suštinske važnosti je da bude elektronski potpisani odgovarajućim elektronskim potpisom koji obezbeđuje odgovarajuće funkcije kao što su autentičnost, integritet i neporecivost, u skladu sa zakonskom regulativom.

KVALIFIKOVANI ELEKTRONSKI POTPIS

Kvalifikovani elektronski potpis se kreira na poseban način i zadovoljava posebne uslove navedene u zakonu. Neophodno je da postoje dva elementa, a prvi je da je kreiran sigurnim sredstvima, tj. da postoji Secure Signature Creation Device ili SSCD. U ovom trenutku SSCD je smart kartica koja zadovoljava odgovarajuće uslove i na kojoj je generisan par privatni-javni ključ, pri čemu se privatni ključ ne može iščitati sa smart kartice, i na kojoj se kreira kvalifikovani elektronski potpis. Drugi uslov je postojanje kvalifikovanog elektronskog sertifikata za datog potpisnika. Dakle, smart kartica koja zadovoljava uslove da predstavlja SSCD je sigurno sredstvo za kreiranje kvalifikovanog elektronskog potpisa i na njoj se nalazi privatni ključ koji se putem asimetričnog algoritma primjenjuje za kreiranje potpisa u toj tehnologiji. Elektronski potpis se pridodaje dokumentu koji se potpisuje i čini njegov sastavni dio.

KRIPTOGRAFSKI TEMELJI DIGITALNOG POTPISA

Najviše korišteni simetrični algoritmi se dijele na algoritme koji šifriraju tokove podataka (poput STREAM CIPHER i RC4) i na algoritme koji šifriraju blokove podataka poput: AES, TRIPLE DES (3DES), RC2, IDEA i BLOWFISH. Asimetrični kriptografski algoritmi koriste dva odvojena ključa: javni i tajni. Najčešće korišteni su RSA i Diffie-Hellman, a u nastavku ćemo pobliže objasniti RSA algoritam. RSA je algoritam koji se može koristiti i za šifriranje informacijskog sadržaja i za autentifikaciju nastao 1977. godine. Zasniva se na primjeni dvaju ključeva - tajnog i javnog, čija dužina može biti između 40 i 2048 bita. Primjenjuje se u svim važnijim načinima ostvarivanja sigurne komunikacije putem Interneta kao što su SSL, S-HTTP, SET, S/MIME... Njegova sigurnost je zasnovana na teškoći faktorizacije velikih brojeva i postao je „de facto“ standard u asimetričnoj kriptografiji]. Svoj uspjeh RSA algoritam može uvelike zahvaliti Philipu Zimmermanu koji je 1991. godine razvio program Pretty Good Privacy u kome se algoritam koristi.⁴

KORIŠTENJE RSA

Tipičan algoritam iz prve skupine je i najčešće korišteni algoritam javnog ključa, RSA. Algoritam započinje na sljedeći način. Izaberimo dva velika prim broja p i q . Nakon toga izračunamo $n=p \cdot q$ i $z=(p-1) \cdot (q-1)$. U sljedećem koraku uzimamo broj relativno prost broju z i nazivamo ga d . Još nam je jedino potreban e takav da vrijedi $e \cdot d \equiv 1 \pmod{z}$. Kad smo izračunali sve ove parametre, spremni smo za šifriranje podataka. Prije svega potrebno je poruku P podijeliti u dijelove od kojih svaki sadrži najviše n znakova (obično se zbog toga uzimaju blokovi po k bitova tako da vrijedi $2k = n$). Da bismo šifrirali poruku računamo $C = P^e \pmod{n}$ a za dešifriranje je potrebno izračunati $P = C^d \pmod{n}$. Za šifriranje RSA algoritmom potrebni su dakle e i n , a za dešifriranje d i n . Iz toga vidimo da se javni ključ sastoji od (e, n) a tajni ključ od (d, n) . Sigurnost ove metode sadržana je u tome što je vrlo teško faktorizirati velike prim brojeve. Teoretski postupak izračunavanja RSA algoritma krajnje je jednostavan. Naime, faktoriziranjem n dobijemo p i q . Iz p i q vrlo jednostavno izračunamo z . Uz poznati z i e (koji je dio javnog ključa) Euklidovim algoritmom dolazimo do d i imamo i tajni ključ (d, n) . Ipak, da bi se faktorizirao 200-znamenkasti prim broj potrebno je oko 4 milijarde godina, uz korištenje najboljeg mogućeg algoritma i računala s vremenom izvođenja instrukcije od 1 sec.

Algoritam se sastoji od sljedećih koraka:

a) stvaranje ključeva:

1. nasumični odabir dva velika prosta broja p i q
2. izračun modula $n = p \cdot q$
3. izračun količnika $\Phi(n) = (p - 1)(q - 1)$
4. odabir cijelog broja e takvog da vrijedi $1 < e < \Phi(n)$ te da e i $\Phi(n)$ nemaju zajedničkih djelitelja osim broja 1
5. izračun d takvog da zadovoljava relaciju kongruencije $d \cdot e \equiv 1 \pmod{\Phi(n)}$, odnosno da vrijedi $d \cdot e = 1 + k\Phi(n)$, za neki cijeli broj k
6. javni ključ se sastoji od modula n i javnog eksponenta e , a privatni ključ se sastoji od modula n i privatnog eksponenta d

b) potpisivanje poruke:

1. izračun hash vrijednosti poruke M : $h = \text{HASH}(M)$, gdje je HASH kriptografska hash funkcija, kao npr. SHA-1

⁴ Zovkić, Mario, Vrbanec, Tedo. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Digitalni potpis, 2018.

2. izračun potpisa $s = h$
($d_1 \text{ mod } n_1$)
3. dodavanje potpisa poruci
c) kriptiranje poruke:
 1. dohvaćanje primateljevog javnog ključa (n_2 i e_2)
 2. iz poruke se M primjenom dogovorenog povratnog protokola (eng. padding scheme) dobiva broj m , takav da vrijedi $m < n$
 3. izračun kriptirane poruke $c = m e_2 \text{ mod } n_2$
- d) dekriptiranje poruke:
 1. iz primljene poruke c dobiva se m prema: $m = c^{d_2} \text{ mod } n_2$
 2. primjenom inverznog protokola iz koraka 2. postupka kriptiranja iz m se izračunava izvorna poruka M

Revizija v1.0 CCERT-PUBDOC-2007-02-182 Stranica 9 / 16

e) provjera vjerodostojnosti potpisa:

1. izračun hash vrijednosti poruke M : $h = \text{HASH}(M)$, gdje je HASH funkcija jednaka onoj korištenoj prilikom stvaranja potpisa
2. izračun $h_1 = s$

($e_1 \text{ mod } n_1$)

3. potpis je valjan ako vrijedi $h_1 = h$

FDH (eng. Full Domain Hash) i RSA-PSS (eng. Probabilistic Signature Scheme) algoritmi su varijante

RSA algoritma namijenjene isključivo digitalnom potpisivanju poruka.⁵

KORIŠTENJE DSA

“Digital Signature Algorithm” se koristi za potpisivanje kao i za provjeru valjanosti već načinjenog potpisa. Svaki potpisnik posjeduje javni i tajni ključ. Tajni ključ se koristi u procesu stvaranja digitalnog potpisa, a javni ključ se koristi u procesu provjere valjanosti potpisa. U oba slučaja se algoritam primjenjuje na sažetak poruke, M , načinjen korištenjem “Secure Hash Algorithm” funkcije. Bez poznavanja tajnog ključa potpisnika nije moguće stvoriti valjan potpis, tj. nije moguće krivotvoriti potpis (u razumnom vremenskom periodu). Unatoč tome, svatko je u mogućnosti provjeriti valjanost potpisa korištenjem javnog ključa potpisnika.

Prije korištenja DSA mora se utvrditi nekakva povezanost para ključeva (javnog i tajnog) sa korisnikom. To se obično ostvara već opisanim potpisivanjem javnog ključa od strane “povjerljive stranke” (engl. “trusted party”) uz prethodnu provjeru stvarnih fizičkih dokumenata.

Algoritam se sastoji od tri koraka:

a) stvaranje ključeva:

1. odabir 160-bitnog prostog broja q
2. odabir L -bitnog prostog broja p tako da vrijedi: $p = qz + 1$ za neki cijeli broj z , $512 \leq L \leq 1024$, L djeljivo s 64
3. odabir h takvog da vrijedi: $1 < h < p - 1$, $g = h^z \text{ mod } p > 1$
4. stvaranje nasumičnog broja x , tako da vrijedi: $0 < x < q$

⁵ CARN-et, Hrvatska akademija. Digitalni potpis, 2007.

5. izračun $y = g$
 x
 $\text{mod } p$
6. (p, q, g, y) je javni ključ, a x je privatni ključ
b) potpisivanja poruke:
1. stvaranje nasumičnog broja k , tako da vrijedi: $0 < k < q$
 2. izračun $r = (g$
 k
 $\text{mod } p) \text{ mod } q$
 3. izračun $s = (k$
 $-1 (SHA-1(m) + xr)) \text{ mod } q$, gdje je $SHA-1(m)$ tzv. hash funkcija primijenjena na poruci m
 4. ponoviti postupak ako je $r = 0$ ili $s = 0$
 5. potpis je (r, s)
 - c) provjera vjerodostojnosti potpisa:
1. ako $0 < r < q$ ili $0 < s < q$ nije zadovoljeno potpis se smatra neispravnim
 2. izračun $w = s$
 $-1 \text{ mod } q$
 3. izračun $u1 = (SHA-1(m)w) \text{ mod } q$
 4. izračun $u2 = (rw) \text{ mod } q$
 5. izračun $v = ((g$
 $u1 y$
 $u2) \text{ mod } p) \text{ mod } q$
 6. potpis je valjan ako vrijedi $v = r$
- Opisani algoritam je varijanta ElGamal algoritma kojega je prvi opisao Taher ElGamal 1984. godine.⁶

FUNKCIJA ZA SAŽIMANJE – HASH FUNKCIJA

Šifriranje samo po sebi ne štiti integritet poruke, čak i ako ključ nije otkriven – “provaljen”. Nužno je razviti tehniku koja će snažno štititi integritet podataka tj. garantirati autentičnost sadržaja poruke. U tom cilju koristi se funkcija za sažimanje - hash funkcija.

Primatelj poruke će poslagivanjem hash vrijednosti koju je primio sa digitalno potpisanim porukom i hash vrijednosti koju je sam generirao nakon prijema poruke utvrditi da li je poruka ostala autentična. Ako su Hash vrijednosti iste poruka nije mjenjana.

PROCEDURA DIGITALNOG POTPISIVANJA U PRAKSI

Za primjenu digitalnog potpisa u novčanom poslovanju potrebne su sljedeće komponente:

- šifrirajući program za potpisnika,
- pametna kartica (engl. Smart Card) na koju se pohranjuje tajni ključ i certifikat potpisnika,
- čitač kartice koji se instalira na računalo,
- verifikacijski program na strani primatelja.

⁶ CARN-et, Hrvatska akademija. Digitalni potpis, 2007.

Potpisivanje se obavlja na sljedeći način:

1. Pametna kartica se umetne u čitač i na taj se način otvara pristup korisničkom kodu.
2. Označe se podaci koji se žele digitalno potpisati.
3. S pomoću hash algoritma stvara se sažetak poruke.
4. Sažetak poruke se kombinira s tajnim ključem kako bi se stvorio jedinstven niz podataka-digitalni potpis.
5. Digitalni potpis se pridodaje dokumentu.
6. Verifikacijski program primatelja provjerava potpis na certifikatu pošiljatelja uz korištenje javnog ključa ustanove koja je potpisala certifikat.
7. Uspješno dešifriranje digitalnog potpisa na certifikatu pošiljatelja potvrđuje da je ta ustanova uistinu kreirala potpis i povezuje javni ključ s identitetom pošiljatelja.
8. Primatelj dokumenta na njemu (ne uključujući digitalni potpis) primjenjuje isti hash algoritam i kreira sažetak poruke.
9. Primjenom javnog ključa digitalni potpis se dešifrira kako bi se dobio sažetak poslanog dokumenta.
10. Verifikacijski program utvrđuje jesu li vrijednosti sažetka poslanog i primljenog dokumenta identične i odgovara li primijenjeni javni ključ tajnom ključu potpisnika.
11. Ako su sve provjere uspješno izvršene, program potvrđuje pravnu ispravnost obavljenog procesa, transakcije ili dokumenta.

Da bismo u praksi koristili digitalni potpis imamo tri mogućnosti njegove izrade:

1. Programom koji omogućuje izradu digitalnog potpisa (poput GnuPG).
2. Preko neke organizacije koja nudi certifikate. (poput VeriSign, GlobalSign ili Thawte na komercijalnoj (uglavnom) ili besplatnoj osnovi (rjeđe)).
3. Od države ovlaštene organizacije, poduzeća, institucija ili agencije.⁷

⁷ Zovkić, Mario, Vrbanec, Tedo. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Digitalni potpis, 2018

ZAKLJUČAK

Kako je danas rad bez računala i interneta u obavljanju bilo kakvog posla skoro nezamisliv, potreba za očuvanjem autentičnosti i sigurnosti dokumenata postaje sve veća. Iz navedenog razloga digitalni potpis poprima sve širu upotrebu i samo je pitanje vremena kada će u potpunosti zamijeniti klasično potpisivanje (potpisivanje dokumenata na papiru), pa je neophodno osigurati njegovu sigurnu upotrebu.

U ovom seminarskom radu, glavna hipoteza je u potpunosti dokazana, budućnost digitalnog potpisa je svijetla, dok pomoćna hipoteza koja govori o tome da li je digitalni potpis siguran i pozdan je istinita. Koja god tehnologija ili algoritam bili korišteni, teško je već danas zamisliti svijet računalnih mreža bez odgovarajućih algoritama autentifikacije.

7. LITERATURA

www.bib.irb.hr/datoteka/481946.Zovkic-Vrbanec - Digitalni_potpis.pdf 20.02.2019

<https://www.cis.hr/www.edicija/LinkedDocuments/CCERT-PUBDOC-2007-02-182.pdf> 09.02.2019

www.zir.nsk.hr/islandora/object/infri%3A292/datastream/PDF/view 09.02.2019

[C:/Users/DT%20User3/Downloads/04ibra%20\(4\).pdf](C:/Users/DT%20User3/Downloads/04ibra%20(4).pdf) 21.02.2019

www.mathos.unios.hr/~mdjumic/uploads/diplomski/ORE05.pdf 21.02.2019

www.zemris.fer.hr/predmeti/os2/kriptografija/digitalni_potpis.html 21.02.2019

RELATIVNE PREDNOSTI RASPOLOŽIVIH TEHNOLOGIJA IDENTIFIKACIJA

dr. sc. Mahir Zajmović

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

mahir.zajmovic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

U ovom radu su opisne neke od raspoloživih tehnologija identifikacija kroz neke od metoda identifikacija kao što su identifikacija otiskom prsta te identifikacija izgleda lica. Izvršeno je uspoređivanje i klasifikacija otiska prstiju do sigurnosti biometrijskih uređaja, posebna pažnja posvećena je testiranju otpornosti biometrijskog sistema za kontrolu pristupa na silikonske krivotvorene otiske prstiju. Također, razmatrani su problem ključa, problem lozinke te problem kombinacije ključa i lozinke.

Ključne riječi: identifikacija, biometrija, otisak prsta, izgled lica, prepoznavanje.

UVOD

Užurbanim razvojem računarskih tehnologija početkom XXI stoljeća, mogućnosti metode identifikacije dobijaju kako na kvalitetu i brzini tako i na raznovrsnosti primjenjenih tehnologija. Metode prepoznavanja se ubrzano šire i uvode u sektor bankarstva, finansija, te mnoge druge sfere poslovanja. Primjenjuju se u sistemima zaštite ali sve više i u sistemima plaćanja. Pretpostavlja se da će ove metode sve češće da se primjenjuju i da će njihova upotreba biti sve univerzalnija.

Svjedoci smo da se ove metode sve češće primjenjuju u najrazličitijim poslovima. Neke od primjena su sljedeće:

- kontrola dolaska zaposlenih na radno mjesto,
- zaštita određenih prostora od ulaska neautorizovanih osoba,
- zaštita pristupa opremi (automobili, laptop računari, telefoni),
- kontrola pristupa računarskim mrežama,
- biometrijski potpis prilikom preuzimanja novca (plaćanje karticom na kasi sa biometrijskim potpisom).

Treba napomenuti da se biometrijske metode prepoznavanja ubrzano šire i uvode u sektor bankarstva i finansija. Primjenjuju se u sistemima zaštite ali sve više i u sistemima plaćanja. Predviđanja su da će ove metode sve češće da se primjenjuju i da će njihova upotreba biti sve univerzalnija.

BIOMETRIJA

Biometrija postaje jedna od glavnih tehnologija za identifikaciju, autentikaciju, autorizaciju i kontrolu pristupa, time što prevladava ograničenja tradicionalnih metoda koje uključuju ključeve i lozinke. Ta se ograničenja mogu sažeti u 3 problema:

- problem ključa,
- problem lozinke,
- problem kombinacije ključa i lozinke.⁸

Problem ključa

Pod terminom „ključ“ misli se na sve verzije kao što su RFID tagovi, pametne ID kartice, USB ključevi ili slični fizički mediji. Nezavisno o tome koliko je ključ „sofisticiran“ uvijek će imati jednu nezaobilaznu slabost, obzirom da se radi o fizičkom predmetu možemo ga izgubiti ili nam ga neko može ukrasti. Održavanje ključeva zahtjeva posebnu njegu. Bitno je naglasiti da ključ se može međusobno posuđivati, tako da ne možemo sa sigurnošću znati ko ga koristi i nije siguran način identifikacije.

Problem lozinke

Sve lozinke uspješno rješavaju probleme gubljenja ili krađe, ali dolaze sa svojim problemima. Obzirom da se radi o informaciji, **lozinke se mogu zaboraviti ili ih neko može otkriti**. One ne vrijede ništa ako nisu tajne. Također, mogu biti kompromitirane prisluškivanjem, prijetnjama, iznudama ili nečim vrlo jednostavnim, kao što je pograđanje.⁹

Problem kombinacije ključa i lozinke

Kombinacijom ključa i lozinke sigurnost se svakako poboljšava. Kartice za bankomat (kartice s pinom) su svakako najpopularniji primjer. Unatoč tome, kao što smo vidjeli u nizu prevara kada je riječ o karticama, čak i takva kombinirana sigurnost može biti kompromitirana. Nažalost, očito je da ključevi, lozinke, pa čak i njihova kombinacija ne mogu pružiti najviši nivo sigurnosti i udobnosti. Budući da se temelje na jedinstvenim značajkama za prepoznavanje, biometrijska identifikacija nudi **potpuno novi nivo pouzdanosti i učinkovitosti**.¹⁰

METODE IDENTIFIKACIJE

Biometrijski sistemi identifikacije se oslanjaju na tehnike mjerena i statističke analize ljudskih karakteristika. Metode biometrijske identifikacije mogu se podjeliti u dvije grupe:

1. Statička biometrijska identifikacija
2. Dinamička biometrijska identifikacija

Statička biometrijska identifikacija provjerava fizičke karakteristike koje su jedinstvene za korisnika. Kod ovog tipa autentikacije obično se provjeravaju otisci prstiju, šake, oblik lica ili dužica oka.

Dinamička biometrijska identifikacija provjerava različita ponašanja koja su karakteristična za korisnika. Kod ovog tipa autentikacije najčešće se provjeravaju glas ili rukopis korisnika.¹¹

⁸ <https://blog.spica.com/cro/biometrija-u-timespace-u/> (pristupano, 14.10.2019. godine)

⁹ Ibidem

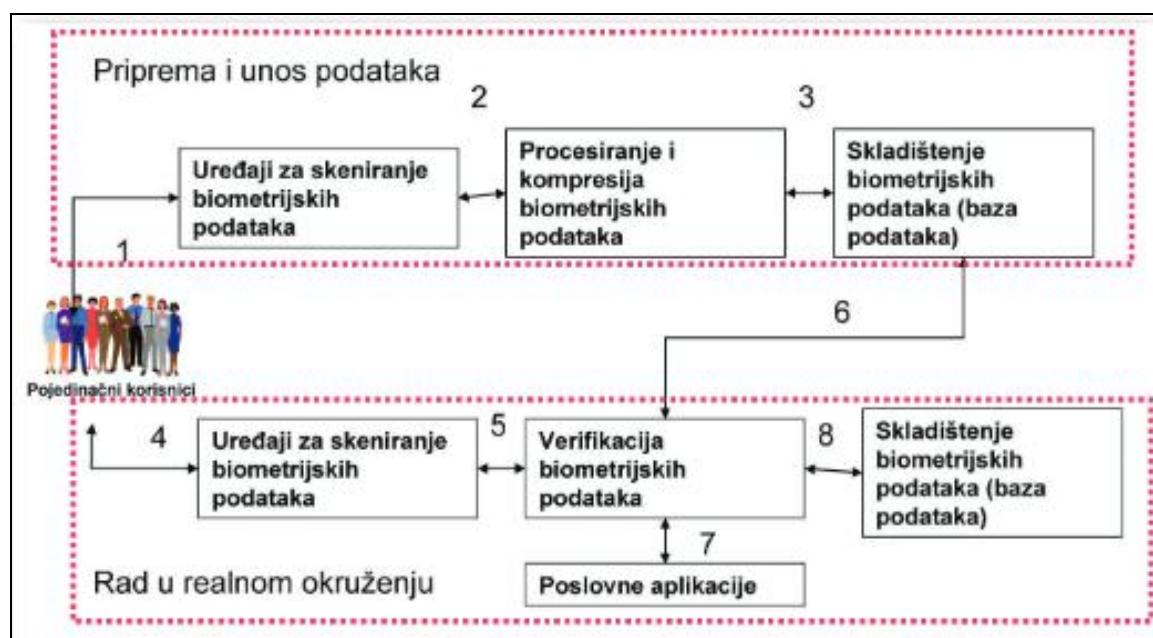
¹⁰ Ibidem

¹¹ Vasković, V., PRIMENA BIOMETRIJSKIH METODA IDENTIFIKACIJE U BANKAMA, Časopis Bankarstvo, Udruženje banaka Srbije, Beograd, 2008. godine, str. 90

Proces preuzimanja podataka

Proces uzimanja podataka (1-3) i proces prepoznavanja (4-8) sastoji se od sljedećih koraka:

1. Uređaj za skeniranje biometrije prihvata biometrijske podatke.
2. Procesiranje prihvачenih podataka, njihova kompresija i priprema za upis u bazu podataka.
3. Upis podataka u lokalnu bazu podataka, neku centralnu bazu ili upis na lokalniprenosni uređaj (smart kartica...)
4. Skeniranje biometrijskih podataka
5. Procesiranje biometrijskih podataka i priprema za upoređivanje sa ranije uzetim podacima.
6. Upoređivanje uzetih podataka i podataka koji su ranije upisani. Ovde postoje dva načina prepoznavanja i to:
 - a. "Da li ja znam ko si ti" uzeti biometrijski podaci se upoređuju sa podacima koji se nalaze u bazi podataka na računaru - (varijanta jedan)
 - b. "Da li si ti onaj za koga se izdaješ" podaci se upoređuju sa podacima koje je korisnik donio (smart kartica) - (varijanta dva)
7. Rezultati upoređivanja se proslijeđuju aplikaciji na dalje poslovno procesiranje
8. Konačni upis događaja sa svim pratećim podacima.



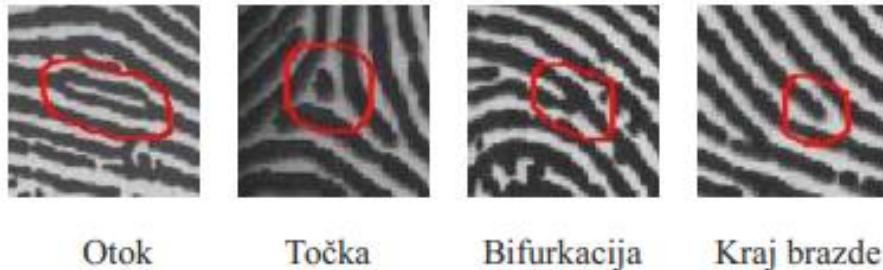
Slika 1. Proces preuzimanja podataka¹²

Identifikacija otiskom prsta

¹² Vasković, V., PRIMENA BIOMETRIJSKIH METODA IDENTIFIKACIJE U BANKAMA, Časopis Bankarstvo, Udruženje banaka Srbije, Beograd, 2008. godine, str. 92

Otisak prsta najstarija je metoda povjere identiteta. U ranom XX stoljeću službeno je prihvaćena kao odobrena metoda ovjere identiteta na zakonodavnom sudu. Jedinstveni otisak prsta kod čovjeka se formira 10 sedmica nakon začeća i više se neće mijenjati osim u slučaju ozljeda kao što su porezotine i opeklina ili hemijska oštećenja. Ova svojstva otiska prsta čine ga poželjnim kandidatom za ovjeru identiteta.

Identifikacija putem otiska prstiju oslanja se na uspoređivanju uzoraka zajedno sa otkrivanjem određenih karakteristika brazde, tačke identiteta ili detaljne tčke i usporedbu srodnih pozicija detaljnih točaka sa ispisom, uobičajeno tintna slika osumnjičenog ispisa.¹³



Slika 2. Glavne karakteristike brazde¹⁴

Identifikacijske detaljne tačke sastoje se od bifurkacija, krajeva brazdi, točaka, brazdi i otoka.

Jedan otisak prsta može imati oko 100 ili više identifikacijskih tačaka koje se mogu koristiti za identifikacijske svrhe. Nema određenih zahtjeva za veličinu otiska jer broj tačaka nađenih na slici otiska prsta ovisi o lokaciji ispisa. Na primjer, područje koje okružuje ušće (delta) vjerojatno će sadržavati više točaka po četvornom milimetru nego područje bliže vrhu prsta koje nema toliko tačaka.

¹³ Puškić, K., Žagor, M., OTPORNOST AUTENTIFIKACIJE BIOMETRIJSKOM METODOM OTISKA PRSTA NA PROBIJANJE, Polytechnic and design, vol. 4, br. 3, 2016. godine, str. 361

¹⁴ Puškić, K., Žagor, M., OTPORNOST AUTENTIFIKACIJE BIOMETRIJSKOM METODOM OTISKA PRSTA NA PROBIJANJE, Polytechnic and design, vol. 4, br. 3, 2016. godine, str. 361

kraj brazde		most	
bifurkacija		dvostruka bifurkacija	
točka		trifurkacija	
otok (kratka brazda)		suprotno stavljen a bifurkacija	
jezero (ograda)		presjek brazdi	
udica (greben)		suprotno stavljen a bifurkacija /kraj brazde	

Slika 3. Osnovne i pomiješane karakteristike brazde¹⁵

Automatska identifikacija otiskom prsta prati sljedeća četiri postupka:

1. stjecanje uzorka otiska prsta,
2. obrada uzorka otiska prsta,
3. izdvajanje bitnih detalja uzorka otiska prsta,
4. usporedba uzorka otiska prsta.

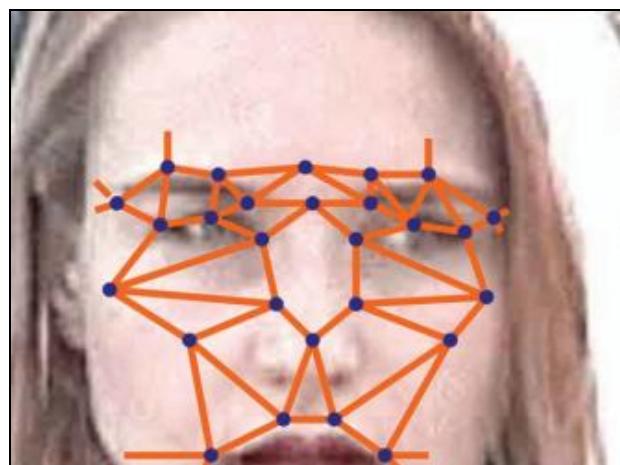
¹⁵ Ibidem



Slika 4. Identifikacija otiskom prsta¹⁶

Identifikacija izgleda lica

Ova metoda je jedna od onih koja se najbrže razvija. Bitno je naglasiti da postoji nekoliko komercijalnih sistema. Velika je privlačnost ovog načina prepoznavanja jer se zasniva na sličnosti načina na koji ljudi prepoznaju druge osobe. Na zapadu postoji veliko interesovanje od strane raznih vladinih organizacija te brojnih bankarskih sistema za razvojem ove metode identifikacije. Sama tehnologija se zasniva na registrovanju karakterističnih tačaka na licu, i njihovom rasporedu koji se pamti u komprimovanom obliku.



Slika 5. Identifikacija izgleda lica¹⁷

ZAKLJUČAK

¹⁶ <https://blog.spica.com/cro/biometrija-u-timespace-u/> (pristupano, 14.10.2019. godine)

¹⁷ Vasković, V., PRIMENA BIOMETRIJSKIH METODA IDENTIFIKACIJE U BANKAMA, Časopis Bankarstvo, Udruženje banaka Srbije, Beograd, 2008. godine, str. 98

Svakodnevno primjećujemo da se biometrijska identifikacija užurbano razvija. Sama tehnologija koja uključuje ove metode postaje sve pouzdanija, ali sa njihovim razvojem kod korisnika izaziva veliki strah od neovlaštene primjene ili zloupotrebe. Najveći problemi odnose se na privatnosti, te veliki broj zemalja je zakonski i regulisao ovu oblast.

Sistemi za biometrijska plaćanja podrazumjevaju da se biometrija koristi uglavnom za identifikaciju korisnika. Najveći problem svih sistema je to što je biometrija javni podatak i nikako ga nije moguće sakriti. Prepoznavanje osoba na osnovu nekog javnog podatka može se prihvatiti. Međutim, vršiti uslugu plaćanja koristeći javni podatak može da predstavlja veliki problem, posebno kad se plaćanje vrši putem Interneta.

LITERATURA

- [1] Kulašin, Dž., Zajmović, M., OSNOVE INFORMACIJSKE SIGURNOSTI, Univerzitet u Travniku, Fakultet za poslovni menadžment, Travnik, 2016. godine
- [2] Puškić, K., Žagor, M., OTPORNOST AUTENTIFIKACIJE BIOMETRIJSKOM METODOM OTISKA PRSTA NA PROBIJANJE, Polytechnic and design, vol. 4, br. 3, 2016. godine
- [3] Vasković, V., PRIMENA BIOMETRIJSKIH METODA IDENTIFIKACIJE U BANKAMA, Časopis Bankarstvo, Udruženje banaka Srbije, Beograd, 2008. godine
- [4] <https://blog.spica.com/cro/biometrija-u-timespace-u/> (pristupano, 14.10.2019. godine)
- [5] <https://www.oki.com> (pristupano, 14.10.2019. godine)

METODOLOGIJE RAZVOJA SOFTVERA

Ines Isaković, Almira Salkić, Enis Veletovac

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

ines.isakovic@unvi.edu.ba, almira.salkic@unvi.edu.ba, enis.veletovac@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Savremeni menadžment se danas ne može zamisliti bez korištenja informaciono-komunikacionih tehnologija. Jedan od bitnih segmenata tih tehnologija je softver, koji predstavlja jedno najvećih dostignuća ljudskog stvaralaštva. Ovaj rad se bavi predstavljanjem metodologija razvoja softvera. U radu su predstavljene najznačajnije tradicionalne i moderne metodologije razvoja softvera. Fokus rada je na prikazu primjene primjene MS Project 2016 na razvojnog projektu.

Ključne riječi: softver, metodologije razvoja softvera, MS Project 2016.

UVOD

Savremeno društvo karakteriše brzi razvoj i potreba da se na efikasan način i u što kraćem vremenskom periodu riješe komplikovani i složeni poslovni problemi. Primjenom informacionih tehnologija olakšalo se vođenje poslovnih zadataka, a naročito komplikovanih i dugotrajnih projekata.

Savremeni menadžment se danas ne može zamisliti bez korištenja informacionih tehnologija tako da se posebna pažnja posvećuje realizaciji IT projekata i metodologijama projektnog menadžmenta u njihovom upravljanju i realizaciji.

„Nedostatak valjane metodologije ili neadekvatna metodologija – za uspeh projekta razvoja softvera neophodno je koristiti dobru metodologiju. Veliki broj softvera je bio preskup i neuspešan zbog toga što nije korišćena adekvatna metodologija.“¹⁸

Na taj način se omogućava stalni i transparentan prilaz informacijama, smanjuje rizik od grešaka, izdaje dokumentacija trenutnih i budućih projekata, isporučuje kvalitetan i lahko izmjenjiv softver, koriste najbolja iskustva iz prakse i transparentni i razumljivi rezultati za buduće projektne timove.

„Najuspješnije kompanije današnjice su one koje kreiraju svoje poslovne procese iz perspektive klijenata i potpuno ih prilagođavaju njima. Savremeno poslovanje i njegovi osnovni pokretači uvjetuju nužnost orijentacije kompanije na njene klijente.“¹⁹

Postoje tradicionalne i agilne metode za razvoj softvera.

Tradisionalne metode se baziraju na koracima koji slijede jedan iza drugog i procesi su u razvoju softvera kako bi se on učinio predvidljivijim i efikasnijim.

¹⁸ A. JOVANOVIĆ i dr., **Razvoj softvera primenom agilnih metodologija**, Tehnika – menadžment, Beograd 2016, str. 899

¹⁹ 7. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem "KVALITET 2011", Neum, B&H, 01. – 04. juni 2011, str. 7

Agilne metode zasnovane su na poboljšanjima i tehnicima koja je nastala 1975. godine, a naziv „agilno“ nastao je 2001. godine kada se sedamnaest stručnjaka za procese sastalo kako bi raspravljali o budućim trendovima u razvoju softvera.

Da bi IT projekat protekao dobro, brzo, u roku i bez neplaniranih troškova, potrebno je primijeniti određenu metodologiju upravljanja projektom. Koja od postojećih metodologija će biti izabrana zavisi od samog projekta, jer nije svaka metoda adekvatna i primjenljiva za svaki projekat. U zavisnosti od izabrane metode, bira se i pristup planiranja, struktura tima i način komunikacije.

„Među najpoznatije metodologije spadaju:

- Build and fix model
- Waterfall model
- Waterfall model sa prototipom
- Metodologija za paralelni razvoj
- Inkrementalni model
- Spiralni model
- Rapid Application Development (RAD)
- Rational Unified Process
- Extreme Programming (XP)
- Scrum metodologija“²⁰

Build and fix model – softver se razvija bez ikakvih specifikacija ili dizajna i isporučuje se korisniku. Korisnik provjerava da li su sve željene funkcije ugrađene u softver i ako nisu onda se softver mijenja u skladu sa potrebama dodavanjem, mijenjanjem ili brisanjem funkcija.

Ovaj proces se nastavlja sve dok korisnik ne osjeti da se softver može produktivno koristiti. Međutim, nedostatak zahtjeva za dizajnom i ponovljene modifikacije rezultiraju gubitkom prihvatljivosti softvera. Stoga, softverski inženjeri su snažno obeshrabreni da koriste ovaj razvojni pristup.

Waterfall model – popularna je verzija modela životnog ciklusa razvoja sistema za softverski inženjerstvo. Smatra se klasičnim pristupom, jednostavan je i razumljiv za korisnika i dobar je za rješavanje potpuno jasnih problema bez izmjena u zahtjevima.

U praksi ovaj model često ne ispunjava očekivanja jer ne prihvata neizbjegne promjene i revizije koje postaju neophodne kod većine projekata. Jednom kada je aplikacija u fazi testiranja, vrlo je teško vratiti se i promijeniti nešto o čemu se nije razmatralo u fazi koncepta.

Waterfall model sa prototipom – klijentu se dostavlja prototip (radna verzija softvera) u kojoj provjerava funkcionalnost softvera. Ukoliko je klijent zadovoljan prototipom razvoj softvera se nastavlja, a menadžer utvrđuje stvarne klijentove potrebe u pojedinim fazama.

Inkrementalni model – posjeduje u osnovi model vodopada jer svaki inkrement predstavlja pojedinačno primijenjen model vodopada. Inkrementi su mali kvalitetni dodaci kojima se upotpunjaju funkcije softvera ali zadovoljava samo podskup korisničkih zahtjeva. U ovom modelu prvo se razvija inicijalni podskup funkcija softvera, a zatim se suksesivnim koracima razvijaju, kao

²⁰ Doc. Dr. Ines Isaković, Upravljanje softverskim projektima I, str. 63

nadgradnja prethodnog koraka, stalno novije i komplikovanije verzije. Sistem se nadograđuje do potpune funkcionalnosti.

Spiralni model – predstavlja se spiralom na kojoj su definisane pojedine faze razvoja softverskih projekata. Posmatranjem spirale, svakom iteracijom se progresivno razvijaju kompletne i potpunije verzije softvera. Tokom prvog ciklusa kretanja spiralom, prikupljaju se zahtjevi i planira projekat razvoja, da bi se izvršila analiza rizika inicijalnih zahtjeva.

Rapid Application Development (RAD) – je brzi razvoj aplikacija i oblik agilne metodologije razvoja softvera. Za razliku od metoda vodopada, RAD naglašava radni softver i povratne informacije korisnika o strogom planiranju i snimanju zahtjeva.

Prototip radnog softvera RAD-a nema potpunu funkcionalnost, prvenstveno se koristi za demonstracije i prikupljanje zahtjeva i pomaže krajnjim korisnicima da predvide konačna rješenja. Sadrži ugrađene i prilagodljive podatke, procese i organizacione modele u razvoju kompletnih rješenja.

Rational Unified Process – je agilna metodologija razvoja koja pruža strukturiran način da kompanije predstave stvaranje softverskih programa. Budući da pruža specifičan plan za svaki korak razvojnog procesa, pomaže u sprečavanju gubitka sredstava i smanjenju neočekivanih troškova razvoja.

Extreme Programming (XP) – je najčešće korištena i jedna od najpoznatijih agilnih metoda koja je zasnovana na jednostavnosti, komunikaciji, feedbacku (povratnoj informaciji) i hrabrosti.

Scrum metodologija – je iterativni, inkrementalni proces za razvoj bilo kog proizvoda ili upravljanje bilo kojim poslom. Ova metodologija reguliše kako članovi tima trebaju funkcionišati da bi proizveli fleksibilnost sistema u stalno promjenljivom okruženju.

Metodologija za paralelni razvoj

Ova metoda je odabrana za razvoj softvera za projekat „Izgradnja infrastrukture na nekropoli stećaka Maculje“. Razlog tome je što je projekat planiran duži vremenski period, zahtjevan je i iziskuje velike finansijske izdatke.

„Dok su agilne metode u razvoju softvera bolje za male i srednje projekte, tradicionalne metode u razvoju softvera su i dalje bolji izbor za veće i zahtjevnije projekte. Veoma je važno da projektni tim odabere metodu koja najbolje odgovara trenutnom projektu.“²¹

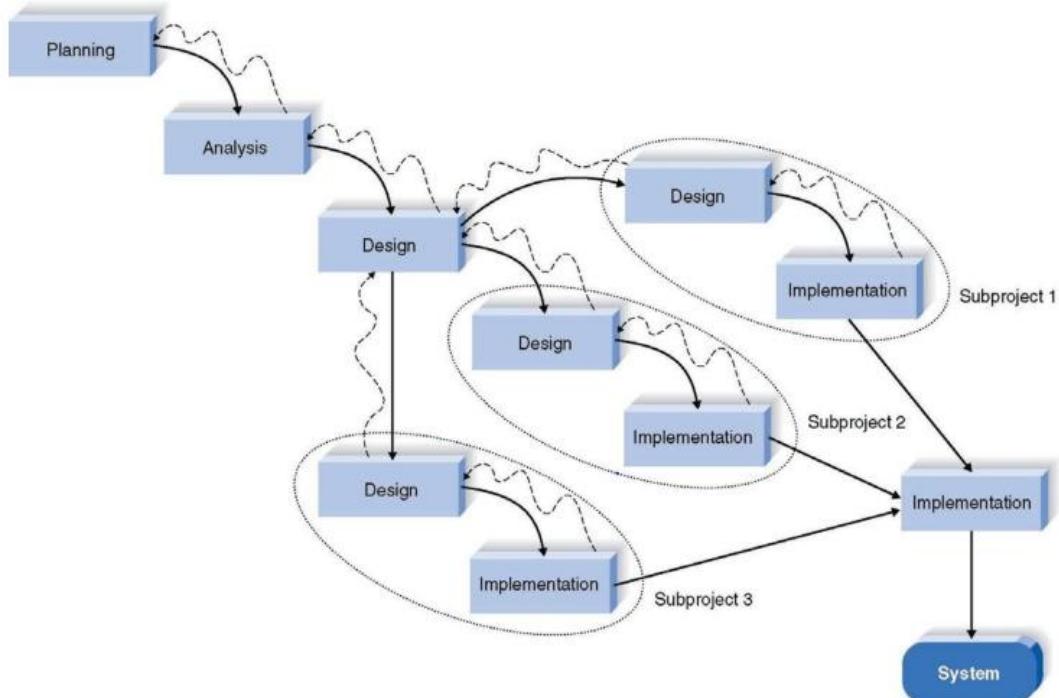
Metodologija za paralelni razvoj slična je Waterfall modelu ali se umjesto kompletiranja svake faze za cijeli projekat dijeli na manje projekte u kojima se svaka faza izvršava posebno.

Korištenjem ove metode razvojni proces se nakon faze projektovanja izvršava odvojeno za svaki od podprojekata. Podprojekti pomažu u smanjivanju količine informacija koje su potrebne za prenos između učesnika tima nakon svake faze, ali ne briše problem u potpunosti ukoliko su povezani i zavisni jedan od drugog.

Glavni elementi metodologije za paralelni razvoj su (kao što je prikazano na slici 6):

²¹ Marian STOICA, Marinela MIRCEA, Bogdan GHILIC-MICU Bucharest University of Economic Studies, Romania, Software Development: Agile vs. Traditional, Informatica Economica vol. 17, no. 4/2013, str. 70

- planiranje,
- analiza,
- dizajn,
- implementacija i
- završeni sistem.



Slika 1. Paralelni metod razvoja

Izvor: Doc. Dr. Ines Isaković, Upravljanje softverskim projektima I, str. 78

Projekat izgradnje infrastrukture na nekropoli stećaka Maculje realizovao bi se parcijalno, odnosno podijelio u tri pod projekta i to:

1. Izgradnja objekta info centra;
2. Izgradnja ugostiteljskog objekta;
3. Izgradnja saobraćajnih, pješačkih i zelenih površina.

„Da bi se donijela dobra odluka potrebno je uvažavati kriterije kao što su veličina tima, geografska lokacija, veličina i kompleksnost softvera, tip projekta, poslovna strategija itd. Takođe projektni tim treba da prouči razlike, prednosti i nedostatke svake metode. Nadalje, tim mora dobro proučiti poslovni kontekst, zahtjeve industrije i poslovnu strategiju koji također igraju važnu ulogu. Provodenjem seleksijskog procesa u kojem su svi relevantni kriteriji ispitani donosi se adekvatna

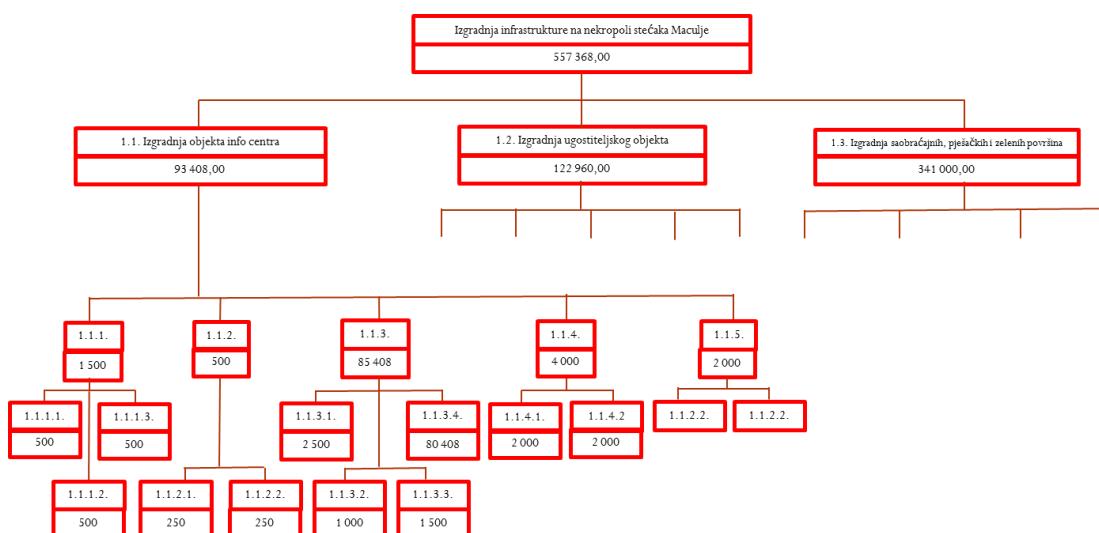
odлуka oko izbora prikladne metode za razvoj softvera. Odabirom prave metode maksimizira se šansa za razvoj uspješnog softvera, jer odluka sa sobom nosi dugotrajne implikacije.“²²

Međutim, pošto se u ovom projektu podprojekti realizuju neovisno jedan od drugog odluka o dizajnu jednog podprojekta neće uticati na druge niti će dovesti do toga da je konačna integracija veoma teška.

PRIMJENA MS PROJECTA 2016 NA INVESTICIONOM PROJEKTU

Projekt Izgradnja infrastrukture na nekropoli stećaka Maculje spada u složene projekte. Zbog njegove obimnosti, kompleksnosti i vremena trajanja izabrana je metoda za paralelni razvoj softvera. Projekat se realizuje tako što se dijeli u tri pod projekta.

Akcioni plan projekta – Izgradnja infrastrukture na nekropoli stećaka Maculje može se predstaviti dijagramom, gdje je zbog veličine dijagrama predstavljen u cijelosti samo prvi podprojekt – Izgradnja objekta info centra (slika 10) koji služi za kratko predstavljanje predstojećih aktivnosti u vezi sa događajem, i cijenom. Potreba za akcionim planom može da proistekne iz jednog ili niza sastanaka. Ovaj plan je veoma koristan u kompleksnim procesima upravljanja projektom i dodaje se kao aneks osnovnom dokumentu.



Slika 2. Dijagram projekta

Izvor: Vlastiti izvor

U MS Project-u planiranje projekta započinje definisanjem njegovih inicijalnih vrijednosti i unošenjem početka i završetka projekta. S obzirom na to da projekt ima specifičan skup komponenti, kao što su ciljevi, zadaci, sudionici na projektu itd. Oni se definiraju unošenjem naziva i to od početka projekta tako da se dobije preglednost.

Na projektu se detaljno analiziraju svaki događaj i svaka aktivnost, te njihove međusobne veze kao i vremenska trajanja i potrebni resursi.

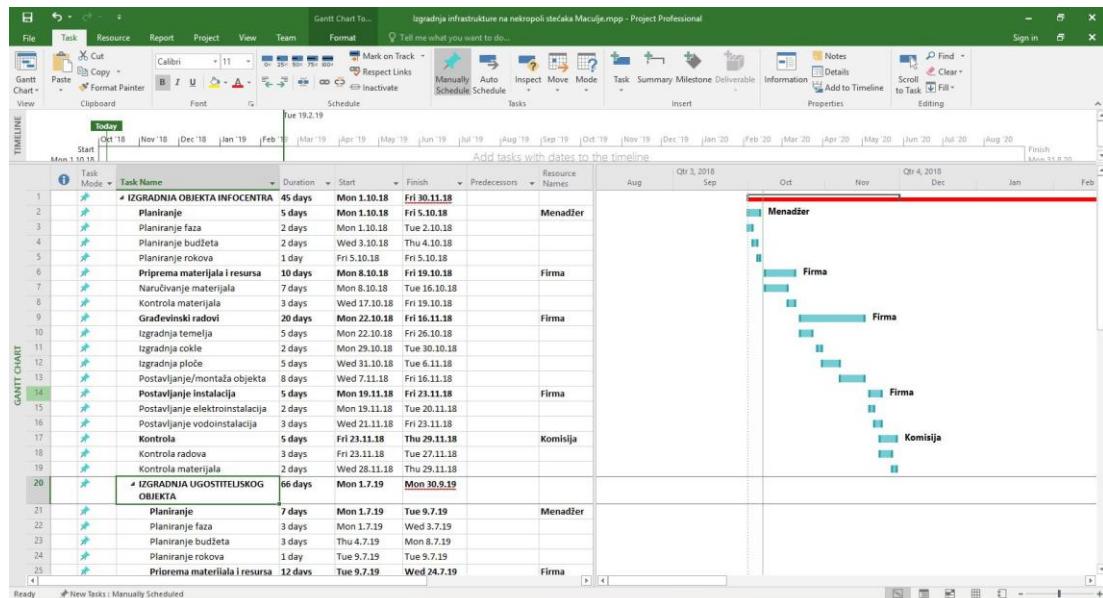
²² Marian STOICA, Marinela MIRCEA, Bogdan GHILIC-MICU Bucharest University of Economic Studies, Romania, Software Development: Agile vs. Traditional, Informatica Economica vol. 17, no. 4/2013, str. 70

U ovom projektu su aktivnosti poredane podrazumijevanim redoslijedom, odnosno tako da se u okviru jedne aktivnosti, u podprojektu planirani događaji moraju završavati navedenim redoslijedom, npr. „Izgradnja temelja“ prethodi „Izgradnji cokle“.

Na projektu je potrebno definirati i potrebne resurse (ljudske, materijalne i finansijske). Na osnovu raspoloživih resursa može se definirati aktuelno vrijeme trajanja svake aktivnosti. U slučajevima kada nedostane resursa za neku aktivnost, onda vrijeme trajanja aktivnosti morat će se produžiti. Međutim, u slučaju viška resursa vrijeme trajanja aktivnosti se može skratiti.

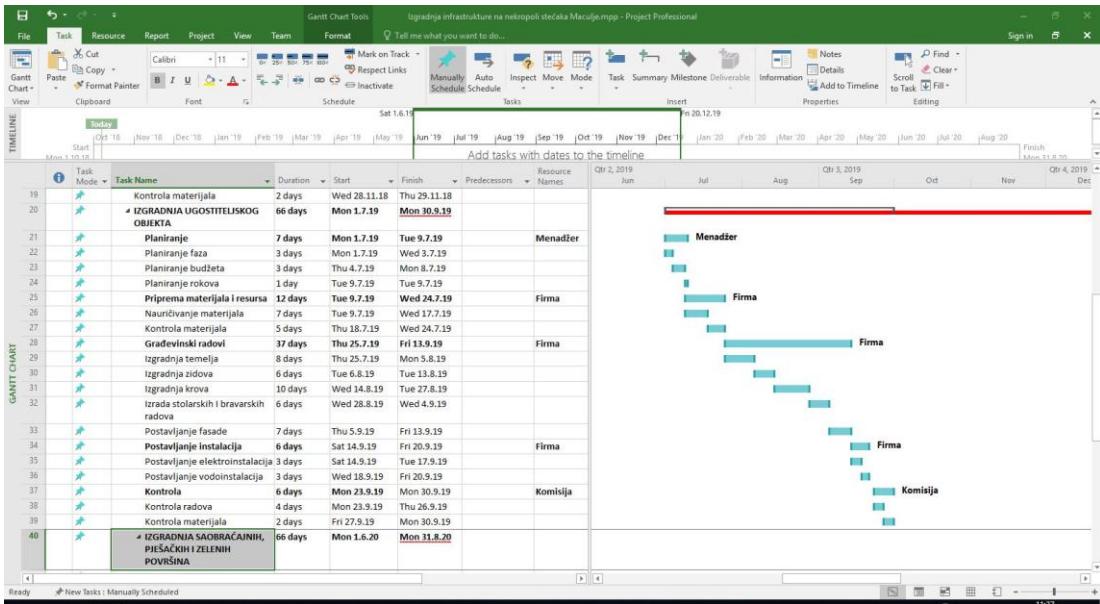
Jedna od najvažnijih aktivnosti projektnog menadžera u fazi izvedbe projekta je upravljanje informacijama. Značaj ove aktivnosti je u tome što se sve relevantne činjenice stavlju na raspolažanje zainteresovanim stranama u projektu. MS Project pruža mogućnost različitih izvještaja koji na pregledan i jednostavan način informišu ostale strane u projektu o učinkovitosti i statusu projekta.

Gantt Chart projekta najbolje predstavlja aktivnosti i vremensku dimenziju projekta i izuzetno je rješenje za praćenje trajanja projekta. Na slikama 11a, 11b i 11c prikazan je Gantt Chart po podprojektima, jer zbog obima projekta nije ga moguće prikazati na jednom listu.



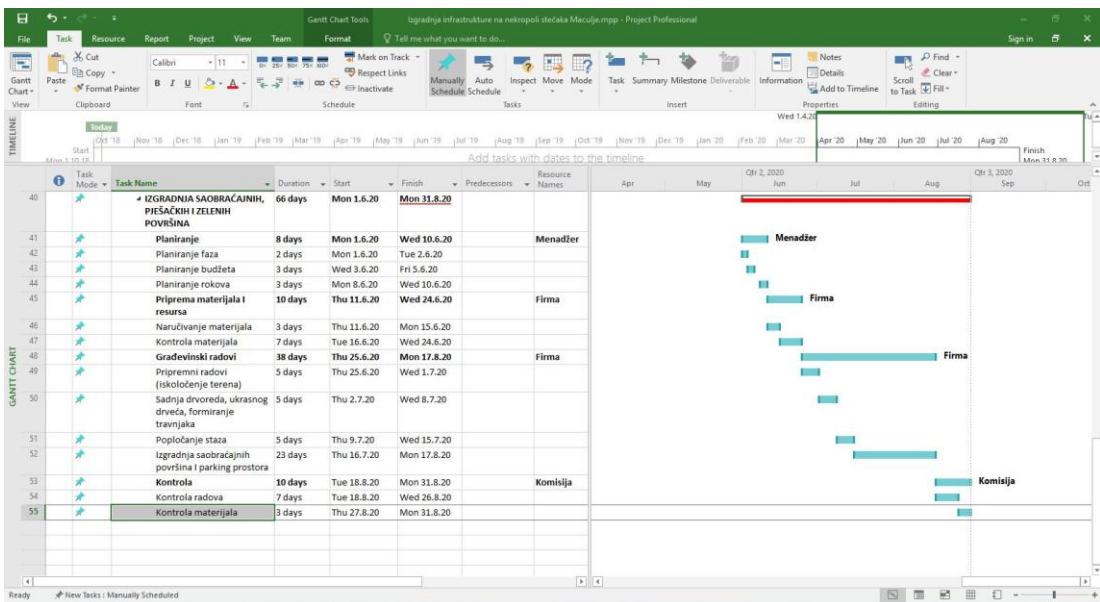
Slika 3. Gantt Chart Izgradnja objekta infocentra

Izvor: Vlastiti izvor



Slika 4. Gantt Chart Izgradnja ugostiteljskog objekta

Izvor: Vlastiti izvor



Slika 5. Gantt Chart Izgradnja saobraćajnih, pješačkih i zelenih površina

Izvor: Vlastiti izvor

POREĐENJE VODOPADA I AGILNE METODE RAZVOJA SOFTVERA

Munir Šakić

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

munir.sakic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Tema ovog rada je poređenje metoda razvoja softvera. Termin softver podrazumijeva programski kod, podatke, te svu popratnu dokumentaciju. Moderni softveri su kompleksni i podložni stalnim izmjenama. Timovi za razvoj softvera podrazumijevaju velike grupe stručnjaka različitih profila. Rad se bavi komparativnim prikazom metode vodopada i agilne metode razvoja softvera, te ukazuje na razlike pomenutih metodologija u smislu pristupa prema realizaciji određenog problema.

Ključne riječi: softver, razvojne metodologije, metoda vodopada, agilni metoda.

UVOD

PREDMET, PROBLEM I OBJEKAT ISTRAŽIVANJA

Softverski proizvod je skup računalnih programa i pripadajuće dokumentacije, stvoren zato da bi se prodao. Može biti razvijen za sasvim određenog korisnika (engleski bespoke product, customized product) ili općenito za tržište (engleski generic product). Softverski proizvod često ćemo kraće nazivati softver ili (softverski) sistem

Do danas napravljeno je hiljade programskih jezika, dok je samo nekoliko od njih postalo poznato i dostupno širokom krugu korisnika. Neki su više usmjereni za rješavanje određenog zadatka, dok su sveobuhvatniji programski jezici (kao C programski jezik) mnogo poznatiji i češće u primjeni. Softversko inžinerstvo je naučna i stručna disciplina koja se bavi svim aspektima proizvodnje softvera. Dakle, softversko inžinerstvo bavi se modelima, metodama i alatima koji su nam potrebni da bi na što jeftiniji način mogli proizvoditi što kvalitetnije softvere.

RADNA I POMOĆNE HIPOTEZE

Na temelju problema i predmeta istraživanja postavlja se glavna (radna) hipoteza:

„Poređenje i efikasnost agilne i waterfall metode u rješavanju softverskih zadataka i projekata“.

SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj seminarског rada a time i istraživanja je analiza historije i razvoja programskih jezika i postepeno skupljanje informacija te na osnovu istog donošenje odluka, spoznaja i učinkovitost određenih metoda naspram drugih i implementacija .

ZNAVSTVENE METODE

U ovom seminarском radu koristit ćemo slijedeće znanstvene (stručne) metode:

- Metoda analize i sinteze
- Metoda klasifikacije

- Statistička metoda

MODELI ZA RAZVOJ

U svim modelima više ili manje su prisutne sljedeće osnovne aktivnosti koje čine softverski proces:

- Specifikacija - analiziraju se zahtjevi korisnika. Utvrđuje se što softver treba raditi.
- Oblikovanje (engleski design) - oblikuje se građa sistema, način rada komponenti, te interfejs između komponenti. Dakle projektira se rješenje koje određuje kako će softver raditi.
- Implementacija (programiranje) - oblikovano rješenje realizira se uz pomoć raspoloživih programskih jezika i alata.
- Verifikacija i validacija. Provjerava se da li softver radi prema specifikaciji, odnosno da li radi ono sto korisnik želi. Obično se svodi na testiranje, mada postoje i druge tehnike.
- Održavanje odnosno evolucija. Nakon uvođenja u upotrebu, softver se dalje popravlja, mijenja i nadograđuje, u skladu s promijenjenim potrebama korisnika.

Modeli se razlikuju po načinu odvijanja i međusobnog povezivanja osnovnih aktivnosti.

MODEL VODOPADA (SEKVENCIALNI MODEL)

Model vodopada je uveo W. Royce 1970. godine. Prema njemu razvoj softvera zahtjeva sistematičan pristup, jer se odvija po strogo definisanom sekvencijalnom redoslijedu koraka, postepenim prevođenjem rezultata od prve do poslednje faze razvoja softvera. Razvoj započinje na sistemskom nivou da bi se nastavio preko analize, projektovanja, kodiranja, testiranja i završio održavanjem.

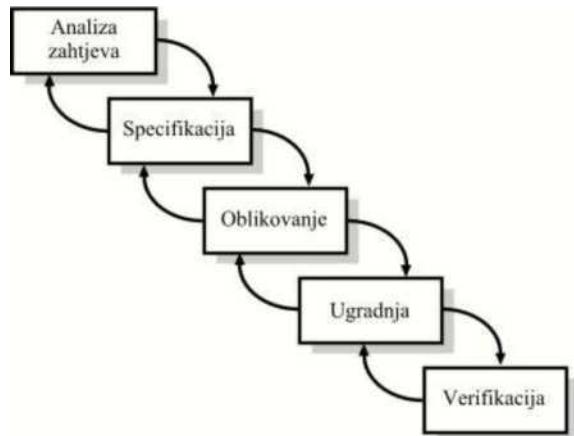
Faze i aktivnosti razvoja prema ovom modelu su sledeće:

Analiza i definisanje zahtjeva sistema

Obzirom da softver predstavlja samo dio nekog sistema, rad na razvoju softvera započinje definisanjem zahtjeva prema svim elementima sistema i lociranjem jednog dijela adekvatnih i određenih zahtjeva prema softveru. Ovaj sistemski pogled je posebno značajan kada se softver povezuje sa ostalim elementima strukture kao što su hardver, menver (organizacija i zaposleni), podaci i dr.

Analiza i definisanje zahtjeva softveru

Ovom fazom i njenim aktivnostima se intenzivira prikupljanje specifičnih i posebnih zahtjeva softveru. Da bi softverski inženjer razumjeo prirodu softvera koji treba razviti, on mora razumjeti domen koji informacija ima za softver kao i zahtjevane funkcije, performanse i međusobne veze. Zahtjevi sistema i zahtjevi softveru se dokumentuju, a zatim analiziraju i pregledaju sa korisnicima.



Slika 1. Model vodopada

- ✓ **Projektovanje ili dizajn softvera** - Projektovanje softvera je faza razvoja koju čine aktivnosti koje se fokusiraju na nekoliko aspekata razvoja softvera: korisnički interfejs, ulazne ekranske forme, izlaze, bazu podataka, procedure obrade i sistemsku kontrolu. Ova faza prevodi zahteve korisnika u određeni softverski proizvod koji se može ocjeniti sa aspekta kvaliteta prije nego što započne kodiranje. Kao i zahtjevi, rezultati projektovanja se dokumentuju i predstavljaju dio konfiguracije softvera.
- ✓ **Kodiranje** - Ovom fazom se izvršava zadatak prevođenja rezultata projektovanja u mašinski prepoznatljivu formu. Ukoliko je projektovanje urađeno dovoljno detaljno, tada se kodiranje obavlja mehanički.
- ✓ **Testiranje** - Kada se jednom izgeneriše kod programa, tada započinje njegovo testiranje. Testiranje se svodi na unutrašnju logiku softvera, sa ciljem da se svi iskazi provjere odnosno da se provjeri da li su isti tačni. Takođe, testiranje se svodi i na spojnu funkciju softvera, da bi se otkrile greške i provjerilo da li će definisani ulazi proizvesti rezultate koji se podudaraju sa identifikovanim zahtjevima.
- ✓ **Održavanje** - Softver će sigurno pretrptjeti određene izmjene nakon što se distribuira korisniku. Potrebe za izmjenama se javljaju zbog proširenja funkcija ili performansi koje zahtjeva korisnik, zbog potreba da se softver prilagodava promjenama koje uzrokuje promjenjeno okruženje ili zbog razvoja tehnologija koje se upotrebljavaju.

Svaka od navedenih faza u modelu posjeduje specifičnosti, rezultira izvjesnim proizvodom i omogućuje reviziju. Aktivnosti faze se izražavaju neophodnim ulazom, procesom i realizovanim izlazom. Razvoj softvera tako prolazi kroz niz koraka sa iterativnim interakcijama izmjenu aktivnosti odnosno povezane kao susjedne. Rezultat realizacije određene aktivnosti je izlaz - uglavnom proizvod koji se koristi kao ulaz u slijedeću aktivnost.

U stvarnosti, razvoj nikad nije tako eksplicitno određen. Uvijek postoji povratna sprega između aktivnosti, ali samo onih koje su susjedne i u neposrednoj vezi. Zbog toga razvijeni proizvodi u svakoj fazi zahtjevaju provjeru i reviziju prije prihvatanja. Model vodopada je posebno efikasan u strukturiranju i upravljanju malim projektima razvoja softvera u organizacijama. To je najstariji

model razvoja koji je najviše i najšire primjenjivan do danas. Uspješno se kombinuje sa drugim modelima razvoja.

Primjena ovog modela se predlaže u slijedećim situacijama:

- prilikom razvoja softvera koji je po osnovnim karakteristikama jedinstven i ima zadatak da zadovolji posebne zahtjeve korisnika, koji još do tada nisu realizovani u sistemima drugih organizacija i ne mogu se šire upotrebiti,
- kada korisnik jednoznačno može definisati svoje zamisli i potrebe u odnosu na softver, koji na toj bazi izgrađen ne sadrži suvišne komponente i funkcioniše veoma brzo i uspješno,
- postoji dovoljno vremena i strpljenja kod korisnika za dugi period razvoja i
- visoki razvojni troškovi i potrebna finansijska sredstva nisu ograničavajući faktor razvoja.

Kao nedostaci se navode slijedeće činjenice:

- realni projekti veoma rijetko prate modelom definisani sekvencijalni tok, a ponavljanje uvijek izazivaju ili se kod njih javljaju problemi u primjeni modela,
- uvijek je teško za korisnika da u početku rada na razvoju softvera navede eksplizitno sve svoje zahtjeve (a što model zahtjeva), jer se teško prilagođava neizvesnosti koja uglavnom egzistira na startu,
- kupac mora biti veoma strpljiv i istrajan, jer će mu radne verzije programa biti dostupne tek na kraju aktivnosti razvoja softvera,
- greške koje se ne otklone u fazi testiranja programa, mogu imati stravično distorziono dejstvo na projekat razvoja.

Još od samog uvođenja, model vodopada doživio je mnogo kritika. Na primjer, Cracken i Jackson (1981) su ukazali da ovaj model nije ništa drugo do upravljačka struktura nametnuta procesu razvoja sistema. „Tvrđiti da se bilo koja šema životnog ciklusa, čak i sa varijacijama, može primjeniti na razvoj svih sistema, predstavlja ili sukob sa realnošću ili pretpostavku da je životni ciklus do te mjere jednostavan da je besmislen.”

Uočimo da model vodopada pokazuje da se svaka glavna faza razvoja okončava izradom nekog artefakta (kao što su zahtjevi, dizajn ili kod). Pri tome ne postoji uvid u to kako svaka aktivnost jedan artefakt transformiše u drugi. npr. zahtjeve u dizajn. Stoga, model ne obezbjeđuje smjernice za rukovodioce i projektni tim o tome kako da upravljaju promjenama na proizvodu ili u aktivnostima, do kojih će sasvim vjerovatno doći dok traje razvoj. Na primjer, kada dođe do promjene zahtjeva u fazi kodiranja, model vodopada ne konstataje izmjene koje time nastaju u dizajnu i programskom kodu.

Curtis, Krasner, Shen i Iscoe (1987) napominju da je glavna manja modela vodopada nemogućnost da se softver tretira kao proces rješavanja problema. Model vodopada je izведен iz svijeta hardvera i odražava proizvođački pogled na proces razvoja softvera. Industrijska proizvodnja podrazumjeva izradu pojedinačnih proizvoda i njihovu neograničenu replikaciju. Softver se ne proizvodi na taj način; on evoluira sa razumjevanjem problema i ocjenom varijanti rešenja. Prema tome, proces izrade softvera je stvaralački a ne proizvođački. Model vodopada nam ništa ne govori o uobičajenim aktivnostima, „korak napred, korak nazad” koje dovode do izrade finalnog proizvoda. Proces stvaranja obično podrazumjeva da se proba malo od ovoga malo od onoga, kao i razvoj i ocjenjivanje prototipova, procjenu izvodljivosti zahtjeva, poređenje različitih projektnih rešenja, dobijanje novih saznanja po otkazu sistema, i na kraju zaustavljanje kada se nađe zadovoljavajuće rješenje razmatranog problema.

Prednosti i mane

Sistem je prvo razvijen u manje program zvane jedinice, koji se integrišu sljedećoj fazi. Svakoj jedinici se testira funkcionalnost, to se naziva Unit Testing.

Integracija i testiranje svih jedinica razvijenju u implementacijskoj fazi se integrišu u sistem ankom testiranja svake jedinice. Nakon integracije čitav sistem se testira za greške i probleme.

Implementacija sistema nakon što se funkcionalno i nefunkcionalno testiranje završi; produkt se pušta u korsničko okruženje ili u prodaju.

Prednosti su preecizna definicija zahtjeva smanjiva nejasnoće tako što daje preciznije procjene. Idealna je za nekompetentne i neiskusne koji nisu u stanju da rade samostalno jer su striktno definisani i slijedeni šta i kako treba uraditi. Jednostavni su za pretit jer se prethodna faza zavšava prije nego li se nova započne.

Model vodopada je disciplinovan model i stabilan model i daje osjećaj kontrole nad projektom. Sprečava da preklapanje u radu tima za razvoj koji učestvuje u više projekata. Primjer, nakon što je analiza gotova ponovo angažiranje nekoga ko će izvršiti analizu nije potrebno. Detaljna dokumentacija može se koristiti kao alatka kojom će se komunicirati i smanjiti potreba za face to face komunikaciju.

Povratak ili poboljšanja i popravke su slične kao plivanje uzvodno, teške i skupe, stoga ne mogu da prilagode se promjenama i zahtjevi primljeni tokom ovoga procesa nisu primljeni. Bilo koja negativnost u bio kojoj fazi izražava se u ostalim fazama nije realistično da se očekuje od naručioca da su zahtjevi potpuni i jasno definisani na početku projekta, i nesposobnost da naručilac izjasni svoje zahtjeve i potrebe u potpunosti i tačnosti može rezultirati u nepotpun ili pogrešan produkt na kraju projekta.

AGILNA METODA RAZVOJA

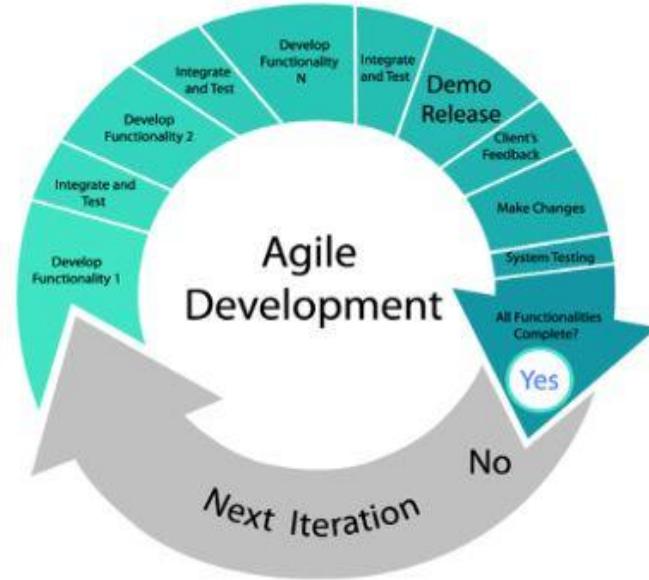
Mnogi modeli razvojnog procesa koji su predloženi i korišteni u periodu od 1970-ih do 1990-ih pokušavali su da nametnu neki oblik discipline vezane za način na koji se softver osmišljava, dokumentuje, razvija i testira. Krajem 1990-ih, grupa projektanata koji su se odupirali toj disciplini, formulisala je sopstvene principe, pokušavajući da naglasi uloge koje fleksibilnost može da igra u spremnom brzom razvoju softvera. Oni su kodifikovali svoja razmišljanja u „agilnom manifestu”, koji se usredsređuje na četiri principa alternativnog načina razmišljanja o procesu razvoja softvera (Agile Alliance 2001).

Za njih pojedinci i interakcije imaju veću vrijednost nego procesi i alati. Ova filozofija podrazumjeva da je projektnom timu potrebno obezbijediti neophodne resurse i imati poverenje u to da će oni svoje poslove uraditi dobro. Timovi se samoorganizuju i komuniciraju direktno licem u lice, umjesto posredstvom dokumentacije.

Oni više vole da ulože vrijeme u izradu softvera koji radi, nego u izradu sveobuhvatne dokumentacije. To jest, primarno mjerilo uspjeha je stepen do koga softver radi ispravno. Oni se usredsređuju na zajednički rad sa naručiocem, umjesto na proces ugovaranja i pregovaranja, čime se naručilac uključuje u ključne aspekte razvojnog procesa. Oni se usredsređuju da odgovore na promjene, umjesto na planiranje i praćenje plana, jer vjeruju da je nemoguće da se svi zahtjevi predvide na početku razvojnog procesa.

Opšti cilj agilnog razvoja je zadovoljavanje naručioca uz oslonac na „pravovremenu stalnu isporuku korisnog softvera” (prema Agile Alliance, 2001). Mnoge poslovne potrebe naručioca se mijenjaju tokom vremena, što je ne samo posljedica novih zahtjeva, već i potrebe da se odgovori promjenama na tržištu. Na primjer, nakon što se softver projektuje i izgradi, konkurenca može da objavi novi proizvod koji zahtjeva izmjene u planiranoj funkcionalnosti softvera, ili vladina agencija ili tijelo za

standardizaciju može da nametne nove propise ili standarde koji utiču na projekat ili ograničenja vezana za softver. Postoji mišljenje da uvođenjem fleksibilnosti u proces razvoja agilne metode pružaju mogućnost da naručiocci dodaju ili mijenjaju zahtjeve u kasnim fazama ciklusa razvoja.



Slika 2. Agilni razvoj

Ima mnogo primjera agilnih procesa u savremenoj literaturi. Svaki je zasnovan na skupu principa koji implementiraju principe iz agilnog manifesta. Primjeri obuhvataju:

Ekstremno programiranje, XP (eXtreme Programming), detaljno opisano u nastavku, predstavlja skup tehnika za nivelisanje kreativnosti projektnog tima uz minimizovanje prekomernog administratiranja.

Crystal predstavlja skup pristupa zasnovanih na činjenici da svaki projekat zahtjeva različit skup politika, dogovora i metodologija. Cockburn (2002), tvorac Crystala, vjeruje da ljudi imaju glavni uticaj na kvalitet softvera, pa se time kvalitet projekata i procesa poboljšava sa poboljšanjem kvaliteta ljudi koji u njemu učestvuju. Produktivnost se uvećava kroz bolju komunikaciju i česte isporuke, jer je potreba za međuproizvodima manja.

Scrum, stvoren 1994. od strane grupacije Object Technology, a kasnije su ga komercijalizovali Schwaber i Bedle (2002). Ovaj model se zasniva na iterativnom razvoju, gde se svaka 30-dnevna iteracija naziva „sprint” a služi za implementiranje zaostalih zahtjeva najvišeg prioriteta. Više samoorganizovanih i autonomnih timova paralelno implementira inkrementne proizvoda. Koordinacija se vrši na kratkim dnevnim statusnim sastancima pod nazivom scrum (termin iz ragbija).

- Adaptivni razvoj softvera (Adaptive Software Development, ASD) Postoji misija koja igra ulogu smjernice, postavlja cilj, ali ne propisuje kako se do njega dolazi. Svojstva predstavljaju suštinsku vrijednost za naručioča, tako da se projekat organizuje oko izgradnje komponenti koje ih implementiraju. Iteracije su bitne, tako da su ponovljene radnje jednako važne kao i početne. Izmjene su dobrodošle, tako da se izmjene ne posmatraju kao korekcije grešaka već kao prilagođavanje realnostima u procesu razvoja softvera. Utvrđeno vrijeme isporuke primorava projektni tim da redukuje obim esencijalnih zahtjeva u sklopu svake radne verzije. Pri tome je rizik nešto što se prihvata tako da se projektni tim prvo hvata u koštač sa najtežim problemom.

Često se izraz „ekstremno programiranje“ koristi za opisivanje opštijeg koncepta agilnih metoda. U stvari, XP je poseban oblik agilnog procesa, zasnovan na principima koji odražavaju opštija načela agilnog manifesta. Pobornici XP-a naglašavaju četiri karakteristike agilnosti: komunikaciju, jednostavnost, odvažnost i povratnu spregu. Komunikacija obuhvata neprestanu razmjenu informacije između naručioca i projektnog tima. Jednostavnost ohrabruje projektni tim da odabere najjednostavniji dizajn ili implementaciju, koji odgovaraju potrebama naručilaca. Odvažnost stvaraoci XP-a opisuju kao posvećenost blagovremenim i čestim isporukama funkcija. Povratne sprege se ugrađuju u različite aktivnosti tokom procesa razvoja. Na primjer, programeri rade zajedno da bi jedni drugima dali povratne informacije o najboljem načinu za implementaciju projektnih rješenja, a naručiocи rade sa razvojnim timom u cilju planiranja.

Te karakteristike ugrađene su u takozvanih dvanaest faktora XP-a:

- Igra planiranja: Ovaj XP-ov aspekt se sastoji u tome da naručilac, koji se nalazi na licu mjesta, definiše šta se podrazumeva pod pojmom „vrijednost“ na takav način da se svaki zahtjev može ocijeniti prema vrijednosti koju njegova implementacija donosi sistemu. Korisnici pišu scenarije o tome kako bi sistem trebalo da radi, a projektni tim procjenjuje neophodne resurse za realizaciju tih scenarija. Svaki scenario odnosi se na jedan zahtjev: dvije ili tri rečenice su sve što je potrebno da se razvojnom timu dovoljno detaljno objasne vrijednosti zahtjeva, radi specifikovanja test-slučajeva i za procjenu resursa potrebnih za implementiranje zahtjeva. Nakon pisanja scenarija, potencijalni korisnici dodeljuju prioritete zahtjevima, razdvajaju ih i spajaju, sve dok se ne postigne konsenzus o tome šta je stvarno potrebno, šta može da se testira, kao i šta može da se uradi sa raspoloživim resursima.
- Planeri onda generišu mapu svake verzije, dokumentujući šta ta verzija sadrži i kada će biti isporučena.
- Male verzije: Sistem je projektovan tako da funkcionalnost može da se isporuči što je prije moguće. Funkcije su dekomponovane na male dijelove, sa ciljem da se neka funkcionalnost isporuči u ranoj fazi, a zatim poboljšava ili proširuje u kasnijim verzijama. Male verzije zahtjevaju fazni pristup razvoju, sa inkrementalnim ili iterativnim ciklusima.
- Metafora: Projektni tim se usaglašava oko zajedničke vizije načina na koji će sistem raditi. Kao podršku zajedničkoj viziji tim bira zajedničku nomenklaturu i sporazumjeva se oko zajedničkog načina tretiranja ključnih pitanja.
- Jednostavan dizajn: Jednostavnost dizajna se održava tako što se tretiraju jedino aktuelne potrebe. Ovaj pristup se zasniva na gledištu da predviđanje potencijalnih budućih potreba dovodi do nepotrebnih funkcija. Ako je neki dio sistema vrlo složen, tim može da realizuje tzv. „klin“, tj. brzu i usmjerenu implementaciju, koja pomaže u procesu donošenja odluke o tome kako će se dalji rad nastaviti.
- Pisanje testova prije kodiranja: Da bi se osiguralo da potrebe naručioca budu glavni pokretač razvoja, prvo se pišu scenariji testova, kao način kojim se naručilac primorava da specifikuje zahtjeve koji se, po izradi softvera, mogu testirati i verifikovati. U XP-u se koriste dvije vrste testova. Prva vrsta su funkcionalni testovi koje specifikuje naručilac, a koje sprovode projektni tim i korisnici. Druga vrsta su testovi dijelova koje piše i izvršava razvojni tim. U XP-u su funkcionalni testovi automatizovani, a u idealnom slučaju oni se izvršavaju svakog dana. Funkcionalni testovi se smatraju dijelom specifikacije sistema. Testovi dijelova se pišu i prije i posle kodiranja, radi verifikovanja da svaki modul implementacije radi prema očekivanjima.
- Refaktorisanje (prerađivanje koda): Tokom izgradnje sistema, postoji vjerovatnoća da dođe do promjene zahtjeva. Kako je glavna karakteristika XP filozofije dizajn jedino aktuelnih zahtjeva, pojava novih zahtjeva često primorava projektni tim da preispitaju postojeća

projektna rješenja. Refaktorisanje (prerađivanje koda) se odnosi na preispitivanje zahtjeva i dizajna, i njihovo preformulisanje u skladu sa novim i postojećim potrebama. Nekada se refaktorisanje bavi prestrukturiranjem koda, bez izmena spoljašnjeg ponašanja sistema. Refaktorisanje se vrši u malim koracima, uz testiranje dijelova i programiranje u paru, sa jednostavnošću kao idejom vodiljom.

- Programiranje u paru: Postoje dva oprečna stanovišta o tome šta je softversko inženjerstvo, umjetnost ili nauka. Programiranje u paru se bavi „umjetničkom” stranom razvoja softvera, priznajući činjenicu da je metafora majstor-šegrt korisna u fazi u kojoj novopečeni programeri uče kako da razviju instinkt majstora. Koristeći jednu tastaturu, dva programera koji rade u paru razvijaju sistem na osnovu specifikacija i dizajna. Jedna osoba je odgovorna za kodiranje, no rad u paru poseduje fleksibilnost, jer jedan programer može da ima više partnera u istom danu.

Kolektivna svojina: U XP-u svaki učesnik u razvoju može da izmjeni bilo koji dio sistema, dok je on u fazi razvoja.

3.1. Prednosti i mane

Neprekidna integracija: Brza isporuka funkcionalnosti znači da isporuka sistema koji funkcionišu može da se obeća naručiocu u roku od jednog dana ili čak jednog sata. Naglasak je na malim inkrementima ili poboljšanjima, umesto na velikim skokovima od jedne revizije do druge.

Održiv korak: Naglasak na ljudima u XP-u uzima u obzir i činjenicu da umor može proizvesti greške. Tako pobornici XP-a sugerisu da je cilj 40 radnih sati sedmično. Ako projektni tim treba da utroši ogromno vrijeme da bi sustigao rokove, to je siguran znak da su rokovi nerealni ili da postoji nedostatak resursa neophodnih za njihovo poštovanje.

Naručilac raspoloživ na terenu: U idealnom slučaju, naručilac bi trebalo da bude raspoloživ na terenu, tj. trebalo bi da radi sa razvojnim timom na definisanju zahtjeva i obezbjeđivanju povratnih informacija o tome kako treba da se vrši testiranje.

Standardi kodiranja. Mnogi posmatrači vide XP i druge agilne metode kao okruženje bez ikakvih ograničenja, gde je sve moguće. Međutim, XP u stvari zastupa jasno definisanje standarda kodiranja, sa ciljem da se članovi tima sposobe da razumiju neophodne izmene u produktima rada drugih članova tima. Ti standardi podržavaju i ostali praktičan rad, kao što je testiranje i refaktorisanje. Rezultat treba da bude kod koji izgleda kao da ga je pisala jedna osoba, konsistentan sa aspekta pristupa i izražavanja.

Ekstremno programiranje i agilni metodi relativno su novi. Pouzdani dokazi efikasnosti tih metoda su mali, ali sve brojniji.

ZAKLJUČAK

Glavna razlika ovih metoda je u pristupu prema realizaciji određenog problema. Kao što se pokazalo, različiti pristupi imaju svoje dobre i loše strane. Kod Waterfall modela razvoj teče kontinuirano iz faze u fazu, što rezultira otklanjanjem grešaka u ranim fazama razvoja, ali i slabijom mogućnosti procjene troškova i potrebnog vremena za razvoj softvera. XP metoda ima manju osjetljivost na promjene zahtjeva tijekom same realizacije projekta, što uvelike može smanjiti troškove, ali ima veću osjetljivost na bugove jer se faze ne realiziraju tako temeljito kao kod npr. Waterfall modela.

Zaklučak je da agilne metode su znatno bolje i efikasnije i imaju manje nedostataka u izvođenju većih projekata, uključenost tima za razvoj je veća i dobija se mogućnost da svi dijelovi projekta se odjednom rješavaju i rade.

LITERATURA

1. Shari Lawrence Pfleeger, Joanne M. Atlee, Softversko inženjerstvo, Teorija i Praksa Modelovanje , prevod, 2006, Beograd
2. Robert Manger, SOFTVERSKO INŽENJERSTVO - skripta, Zagreb 2005.godine
3. Stephen R. Schach, Vanderbilt university 2007
4. [https://www.researchgate.net/publication/330075646 Comparison of the Agile Methodologies and the Waterfall](https://www.researchgate.net/publication/330075646_Comparison_of_the_Agile_Methodologies_and_the_Waterfall) (10.7.2019)

PORTRET FOTOGRAFIJA

Ahmed Srebrenica

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

ahmed.srebrenica@unvi.edu.ba

SAŽETAK

U radu se obrađuje tematika portretne fotografije. Pored objašnjavanja osnovnih pojmoveva vezanih za portretnu fotografiju i njenih ključnih tehničkih elemenata, rad svoju pažnju usmjerava na izradu portretne fotografije. Cilj ovoga rada je dokazivanje da je najbolja portretna fotografija ona koja je snimljena u prirodi.

Ključne riječi: digitalna fotografija, portretna fotografija.

UVOD

Portretna fotografija je vrlo širok pojam. Najčešće se upotrebljava u vezi fotografiranja ljudi. Naravno određena pravila vrijede kako za slikanje ljudi tako i za ostale moguće motive (nežive). Kod portretne fotografije su zanimljiva namjana dva aspekta. Jedan je više tehničke naravi, a drugi više sadržajne.

Temeljni tehnički elementi svake portretne fotografije su pozadina (npr. zamagljeno, monotono, ...), kadriranje (koji dio čovjeka želimo na fotografiji), te kompozicija (gdje se na fotografiji nalazi subjekt). Pravila obzirom na to su vrlo jasna i izvedena pa ih ne bi posobno razrađivao. Spomenimo samo to da je svakom dozvoljeno eksperimentirati. Još najviše kod kompozicije. Ona može biti i vrlo neobična (npr. u krajnjem kutu fotografije ili posve na dnu) što zapravo fotografiji dodaje zanimljivost prije nego ju oduzme (ako je naravno izvedena smisleno).

Kod sadržaja portretne fotografije, najprije je potrebno zaustaviti se na problemu odabira motiva (osobe). Možemo se odlučiti za znane nam osobe ili praktično za bilo koga. Kod znanaca je obično problem dobiti ih pred objektiv, te uz to, još smo ograničeni i drugim faktorima (odabir mjesta, dinamika situacije, opušteno ozračje, ...). Pored toga, kod fotografiranja znanaca postoji velika vjerojatnost da se fotografija neće cijeniti kao takva kakva je sama po sebi, dok je za očekivati da će „kvaliteta“ fotografije rasti sa „slavom“ osobe koja je na njoj.

PROBLEM, PREDMET I OBJEKAT ISTRAŽIVANJA

U ovom seminarском radu ćemo se upoznati sa osnovnim svojstvima portretne fotografije, te kako izdraditi portretnu fotografiju, odnosno šta nam je sve potrebno da bi izdradili portretnu fotografiju. Osnovni cilj seminarског rada je objasniti šta je to zapravo portretna fotografije, te kako napraviti istu.

Prvo i osnovno, objasnit ćemo šta je to portretna fotografija, zatim vrste objektiva, svjetlost i perspektivu.

Na temelju problema i predmeta istraživanja postavlja se glavna (radna) hipoteza: „Da li je portret fotografija najviše odgovarajuća fotografija kada fotografišemo u prirodi?“.

ZNANSTVENE METODE

U ovom seminarskom radu koristit ćemo sljedeće znanstvene metode:

- Metoda analize i sinteze
- Metoda klasifikacije
- Metoda modeliranja
- Matematička metoda
- Statistička metoda

PORTRETNA FOTOGRAFIJA

Jedna od zanimljivih vrsta fotografije je portret i općenito fotografiranje ljudi. Osim prirode, to je najčešći motiv fotoamaterima i ljubitelja fotografije. Naravno da se i profesionalci svakodnevno susreću sa zadacima koji uključuju i portret; bila to slika za dokument, portret kod raznih promocija poznatih ljudi ili kao dio događaja gdje je potrebno predstaviti pojedine aktere.



Slika 1. <http://www.mrdjenovic.com/teme/portretna-fotografija/>

VRSTE PORTRETA

Razlikujemo tri vrste portreta:

1. Klasičan portret
2. Studijski portret
3. Spontani portret

KLASIČAN PORTRET

To je portret sa svim svojim zakonitostima, koje poštuje i poseban program u pojedinim kamerama, bez obzira da li je to SLR ili kompaktna kamera, analognog ili digitalnog tipa. Može to biti čisti portret ili portret u okolini gdje je naglasak na radni okoliš portretiranog, bez obzira da li je to njegov hobi ili struka.



Slika 2. <https://www.fejm.ba/portreti-baletana-na-ulicama-new-yorka-koji-zaustavljaju-dah/>

STUDIJSKI PORTRET

On može biti snimljen u studiju s različitim pozadinama i različitim osvjetljenjem, ili pak možemo postaviti privremeni studio u radnoj sobi, ateljeu, radioni ili u okolicu koja je karakteristična za određenu osobu. Možemo kombinirati i postojeću svjetlost (prozor, postojeće žarulje) s doosvjetljavanjem studijskim reflektorima ili odbojnicima.



Slika 3. <https://marolt-photography.com/portretno-fotografiranje-poslovni-portreti-zaposlenih-za-podjetja/>

SPONTANI PORTRET

Spontani ili life-portret snimamo posvuda, gdje se što događa; od života na ulici, na selu, na tržnici, raznim susretima, utakmicama i naravno putovanjima gdje se susrećemo s različitim narodima, rasama i običajima. Life-portret je također sastavni dio svake dobre reportaže.



Slika 4. http://www.e-fotografija.com/cro/publish/printer_144.shtml

VRSTE OBJEKTIVA ZA PORTRET

Za snimanje portreta možemo upotrebiti sve vrste objektiva, od širokokutnog,

portretnog pa do teleobjektiva. Sve ovisi o položaju i sadržaju koji želimo istaknuti na određenom portretu. Zato moramo dobro promisliti koji ćemo objektiv koristiti za određenu osobu ili određen ciklus portreta.

Moramo biti svjesni da širokokutni objektiv osobu izobliči, ali uključi u našu sliku mnogo okolice i daje veliku dubinsku oštrinu.

Nasuprot tomu teleobjektiv osobu „izluči“ iz okolice i naglasi prije svega samo lice, izraz ili pojedinosti. U tom primjeru još treba paziti na greške na koži, mlađe, akne i drugo. Zato je kod čistog portreta potreban dobar make-up, posebice kod mlađih osoba i osoba srednjih godina. Kod starijih osoba, make-up nije potreban i često je neprimjeren. Zamislimo si kad bi djedu, kojem je život iscrtao duboke karakterne bore, šminkom i puderima retuširali te „brazde vremena“. Još gore je to što neki kompjuteraši

misle da su dobri fotografi jer poznaju Photoshop. Osobu mogu tako promijeniti do neprepoznatljivosti. To znaju samo školovani šminkeri koji poznaju strukturu kože te prepoznaju karakter čovjeka kojeg moraju pripremiti za portretiranje.

Igrači, pjevači i općenito osobe koje nastupaju na pozornici ili televiziji ispod snažnih reflektora. Oni bi zbog stalne upotrebe make-upa, bez upotrebe istog na fotografijama izgledali neprirodno. Objektivi su nesmiljeni, te pokažu svaki i najmanju grešku. Stalna upotreba pudera, koji pokrije znoj, vremenom načme kožu. Takve greške djelomično možemo riješiti posebnim portretnim objektivima, koji su konstruirani tako da daju mekoću i tako optički retuširaju. Možemo si pomoći i posebnim predlećama – mekocrtacima i softerima, što je mnogo jeftinije od skupih portretnih objektiva.

I filmovi su važni. Sitnozrnati filmovi su najčešće pretvrđi i preoštiri za portret. Zato radije upotrebljavamo srednje i jako osjetljive filmove s grublјim zrnom, koji također pomažu kod otklanjanja grešaka kože. Ti filmovi su i sami po sebi mekše gradacije i osiguravaju ljepši prijelaz tonova kod crno-bijele fotografije. Kod digitalne fotografije pazimo na odgovarajuću postavku ISO i odgovarajućeg kontrasta na samoj kameri tako da dobijemo dobra rješenja bez mnogo šuma. Neodgovarajuća postavka kontrasta može pokvariti portret toliko da ga niti na računalu više ne možemo uravnotežiti i slika je izgubljena.

SVJETLOST

Mnogo nam pomaže svjetlost; utiče na značaj portreta. Pravilnom postavkom svjetla i odbojnika osvjetlimo sjene i sakrijemo ili naglasimo određene poteze ili čak mlađe na obrazu. Kod portreta u boji imamo još posla s bojama okolice, odnosno svjetlosti koja se odbija od te okolice. Nije svejedno koje su boje zidovi prostora gdje snimamo portret jer boje iz okolice mogu nagrditi portret. Neonska rasvjeta, posebice u kakvoj dvorani sa starim lampama, sliku doslovno uprlja, što je u naknadnoj obradi teško popraviti. Ako slikamo na dijapositiv u boji, korektura košta više nego što je sve skupa

vrijedno ili je čak nemoguća. Zato kod digitalne fotografije pažljivo podesite nivo bijelog – WB, da bi ton kože bio pravilan. Obično automatsko podešenje kod dobrog portreta nije dostatno; posebice kod snažnih boja u prostoru ili recimo u sjeni drveća (zeleni ton).

PRIRODNA SVJETLOST

Direktna svjetlost Sunca je prirodna svjetlost, te nema ni jednog drugog predvidljivog izvora svjetlosti koji bi se mogao nazvati ravnopravnim sa intenzitetom svjetlosti koju sunce daje. Predvidljivog u smislu kako u prirodi postoji i npr. svjetlost munje i slično, no munje nisu praktične za izradu portreta upravo zbog svoje nasumičnosti. Intenzitet svjetlosti koju Sunce daje je odličan za situacije kada se želi zarobiti pokret u vremenu, stoga što je svjetlo toliko snažno da dopušta rad sa najkraćim trajanjem ekspozicije koje određeni uređaj dopušta, te ujedno pritom sa malim otvorima objektiva i minimalnom osjetljivošću kako bi fotografije sadržavale doстатnu dubinsku oštrinu a šum bio minimalan. Svjetlost koju daje Sunce je vrlo direktna te će na licima modela izazivati vrlo grube i oštре sjene, koje su često nepoželjne. Može prenaglasiti teksturu i mane kože, te će poneke osobe na fotografiji izgledati nezadovoljavajuće prilikom čega će pojedinac promatrujući sebe na fotografiji imati nepoželjan osjećaj da se nalazi po povećalom. Drugi tip prirodne svjetlosti je difuzno ili raspršeno svjetlo, koje će biti prisutno kada je nebo ravnomjerno oblačno ili kada se za sunčanog dana model smjesti u "hlad", tj. sjenu koja će ga ravnomjerno prekriti. Difuzno svjetlo će davati vrlo ugodne i laskave portrete sa glatkim te duljim prijelazima između područja svjetla i sjene.²³

UMJETNA SVJETLOST

Postoje razni izvori svjetlosti koji se mogu koristiti prilikom osvjetljavanja za snimanje. Karakteriziraju ih tri bitne stvari: intenzitet svjetlosti, temperatura svjetlosti koju daju, te u kojoj je mjeri emitirana svjetlost raspršena (difuzna) ili se ponaša kao snop paralelnih zraka svjetlosti. Dok će intenzitet određenog izvora svjetlosti diktirati raspon vremena eksponiranja kojima se može učinkovito raditi i mjeru kreativne slobode (npr. namjerno pretjerano eksponiranje pozadine prilikom izrade "high-key" portreta koja se može postići samo pomoću snažnijih izvora svjetlosti), temperatura izvora svjetlosti koji će se koristiti je umalo zanemariva karakteristika pošto se pravilnim postavkama na digitalnom fotoaparatu (ili korekcijom u naknadnoj obradi digitalnog zapisa fotografije) može postići da na konačnoj fotografiji boje izgledaju pravilno (dakle da se npr. postigne da je ljudska koža boje kakve je i u stvarnosti, premda je snimljena uz korištenje fluorescentne rasvjete).

Najvažnija karakteristika izvora svjetlosti, prilikom snimanja portreta, je mjera koliko je raspršeno svjetlo koje taj izvor svjetlosti daje. Isto kao i kod prirodnog svjetla, vrijedi pravilo da što je svjetlo usmjerenije to će sjene imati više definirane rubove. Takvo svjetlo se još naziva i "tvrdо" svjetlo. Suprotno njemu, "mekо" svjetlo (ili raspršeno, difuzno) će davati blage prijelaze između direktno osvijetljenih područja i sjenovitih područja na modelu. Područja između osvijetljenih područja i područja u sjeni se nazivaju "siva zona". Dakle, što je svjetlo "mekše" a površina koju osvijetjava zaobljenija, to će siva zona biti veća. S druge strane, kod idealno usmjerenog svjetla koje prelazi

²³ Portret u digitalnoj fotografiji, Dominik Anić, Sveučilište u Zagrebu, 2013

preko oštrog ruba siva zona uopće ne postoji (npr. kada Sunčeve svjetlo kada pada preko ruba sunčanih naočala). S tim rečenim, u smislu fotografije portreta, izvore svjetlosti je najbolje podijeliti prema razini difuzije dane svjetlosti. Direktne bljeskalice i usmjereni reflektori će davati najtvrdje svjetlo, dok će ono biti nešto mekše ukoliko se na njih priključi nastavak koji služi za raspršivanje svjetlosti. Reflektirajući kišobrani daju svjetlost nešto mekših karakteristika od prethodno navedenih, no ta svjetlost je još uvijek usmjerena uslijed samog oblika kišobrana koji svjetlost fokusira prema centru. Slijedi "beauty dish". To je reflektor s posebnim nastavkom u obliku prstena približno veličine ljudske glave koji ima za svrhu ravnomjerno raspodijeliti svjetlost bez da središte postane žarište zraka svjetlosti. Još mekšu svjetlost od te će dati "softbox", nastavak za reflektor koji je od navedenih ujedno i najveći svojom površinom. Usljed takve velike površine, prijelazi u sjenu postaju vrlo blagi, te je ovo jedan od najčešćih alata korištenih prilikom izrade portretne fotografije. Ovdje valja navesti i upotrebu reflektirajućih površina koje će imati efekt karakterističan dimenziji pomagala koje se koristi, te mogu imati ulogu primarnog ili sekundarnog (pomoćnog) izvora svjetlosti. Ako se svjetlost reflektira od velikog komada bijelog platna ili bijelog zida - ona će na portretu davati karakteristike fotografije slične onima kakve bi bile posljedica upotrebe reflektora sa "softbox" nastavkom velikih dimenzija.²⁴

PERSPEKTIVA

Perspektiva je sljedeći važan čimbenik kod snimanja, jer i također kut snimanja promijeni karakter lica. Neke osobe su sprijeda vrlo neizrazite, zato ih je bolje slikati iz profila, ili obratno. Najčešće najviše pokažemo ako uzmemos poluprofil. Sve je ovisno od osobe do osobe, zato je uvijek bolje napraviti više različitih portreta i odabrati onog koji najviše odgovara portretiranom. To ima još jednu prednost. Kod serija većeg broja snimaka portretirani se opusti i na taj način imamo više mogućnosti za dobру snimku. To u dobu digitalne fotografije niti ne predstavlja veći trošak.

ZAKLJUČAK

Portret je najzahtjevniji i najprepoznatljiviji fotografski motiv, te je uvelike zaslužan za to da fotografija bude prihvaćena i cijenjena. Danas, u digitalnom fotografskom sustavu, mogućnosti stvaranja raznolikih fotografija portreta su veće nego ikad. Uz napredne karakteristike modernih digitalnih fotoaparata, poput vrlo kratkih vremena eksponiranja koja omogućavaju i preko 10 snimaka u sekundi, kvalitetnih senzora koji daju digitalne zapise fotografija sa vrlo malom (često neprimjetnom) količinom šuma, te uz kvalitetne objektive koji su danas dostupni na tržištu a omogućavaju veliku slobodu i kreativnost u radu kroz široki opseg žarišnih duljina raspoloživ za rad i velike otvore objektiva - kreativne mogućnosti ovog sustava je teško pojmiti u trenutku kada se korisnik prvi puta sa njime susretne. Što se tiče glavne (radne) hipoteze, "Da li je portret fotografija najviše odgovarajuća fotografija kada fotografisemo u prirodi?", definitivan odgovor je da jeste. Jer uz odgovarajuću svjetlost, boje prirode i sl. portret fotografija je najviše odgovarajuća i najljepša fotografija koja se može napraviti u prirodi.

²⁴ Portret u digitalnoj fotografiji, Dominik Anić, Sveučilište u Zagrebu, 2013

LITERATURA

1. Portret u digitalnoj fotografiji, Dominik Anić, Sveučilište u Zagrebu, 2013
2. http://www.e-fotografija.com/cro/publish/article_131.shtml (27.06.2019)
3. <http://www.mrdjenovic.com/teme/portretna-fotografija/> (27.06.2019)
4. <https://www.fejm.ba/portreti-baletana-na-ulicama-new-yorka-koji-zaustavljaju-dah/> (27.06.2019)
5. <https://marolt-photography.com/portretno-fotografiranje-poslovni-portreti-zaposlenih-za-podjetja/> (27.06.2019)
6. http://www.e-fotografija.com/cro/publish/printer_144.shtml (27.06.2019)

SAVREMENE PERSPEKTIVE ODRŽIVOG UPRAVLJANJA INFORMACIONIM SISTEMIMA

Muhamed Ćosić, Nešad Krnjić

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

muhamed.cosic@unvi.edu.ba, nesad.krnjic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Korištenje savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija je preduslov za uspješno poslovanje preduzeća ili organizacije. Optimizaciju poslovnih procesa i tokova informacija preduzeću ili organizaciji osiguravaju adekvatni informacioni sistemi. Zbog toga je preduzećima i organizacijama u interesu da upravljaju informacionim sistemima na efikasan način i da ih usklade sa poslovnim procesima. Cilj rada je ukazivanje na potrebu održivog upravljanja informacionim sistemima. U radu se predstavlja upravljanje informacionim sistemima iz ekološke perspektive, te iz perspektive društvene odgovornosti. Ovaj rad predlaže preusmjeravanje načina postupanja s konceptom održivosti u odnosu na informacione sisteme.

Ključne riječi: informacioni sistemi, održivo upravljanje, društvena odgovornost.

UVOD

Savremeno doba odlikuje se ekspanzivnim razvojem informaciono komunikacionih tehnologija. Informaciono komunikacione tehnologije postaju sveprisutne u svim ljudskim djelatnostima. Bilo koji oblik organizacije ili poslovanja, kako bi bio konkurentan prinuđen je koristiti pomenutu tehnologiju. Razvoj tehnologije posljedično, između ostalog, utiče i na produkciju velikog broja podataka. Poslovni subjekti imaju potrebu za brzim i lakisim pristupom informacijama potrebnim za njihovo uspješno poslovanje. Savremeni informacioni sistemi nude upravo ono što je potrebno za uspješno poslovanje. Oni omogućavaju prikupljanje, obradu i manipulaciju podacima na vrlo efikasan i ekonomičan način, te organizacijama i poslovnim subjektima koji ih koriste omogućavaju efektivnije, efikasnije i ekonomičnije poslovanje. Zbog sve bržeg razvoja informacionih tehnologija, upravljanje informacionim sistemima suočeno je s novim zahtjevima poslovnih jedinica i korisnika sistema.

Održivo upravljanje informacionim sistemima zbog pomenutih promjena mora proširiti tradicionalni koncept upravljanja i pored ekonomske uključiti i ekoklošku i socijalnu perspektivu. Ovaj rad predlaže preusmjeravanje načina postupanja s konceptom održivosti u odnosu na informacione sisteme.

UPRAVLJANJE INFORMACIONIM SISTEMIMA

Korištenje savremenih informaciono komunikacionih tehnologija je preduslov za uspješno poslovanje preduzeća ili organizacije. Optimizaciju poslovnih procesa i tokova informacija preduzeću ili organizaciji osiguravaju adekvatni informacioni sistemi. Danas su projekti informacionog sistema često sredstvo većeg strateškog razvoja i promjena projekata što ukazuje na

to da je njihov strateški značaj poprilično značajan.²⁵ Razlog zašto su informacioni sistemi vrlo važni u svakodnevnom radu poduzeća je i taj što ti sistemi rade s ljudima, organizacijama, tehnologijom i odnosima među ljudima i organizacijama koji utječu na preduzeće. Zbog svega toga je preduzećima i organizacijama u interesu da upravljaju informacionim sistemima na efikasan način i da ih usklade sa poslovnim procesima. Upravljanje informacionim sistemom obuhvata nekoliko važnih komponenti: sigurnost, organizaciju, planiranje, razvoj i održavanje.

UPRAVLJANJE INFORMACIONIM SISTEMIMA IZ EKOLOŠKE PERSPEKТИVE

U novije vrijeme evidentno je povećanje svijesti o važnosti održivosti, ali u zavisnosti o autoru ili kontestu postoje različite definicije ovog pojma. Za razliku od različitog definisanja pojma održivosti autori se slažu da bi ljudske aktivnosti mogile negativno utjecati na naše okruženje, uključujući ekološke, socijalne i ekonomske aspekte. Još u decembru 1987. godine Brundtlandova komisija, izražavajući zabrinutost zbog ubrzanog devastiranja ljudskog okruženja i prirodnih resursa, te ukazujući na moguće posljedice tog procesa na ekonomski i socijalni razvoj, ponudila je jednu opću definiciju održivog razvoja prema kojoj je održivi razvoj onaj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti bez narušavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe.²⁶

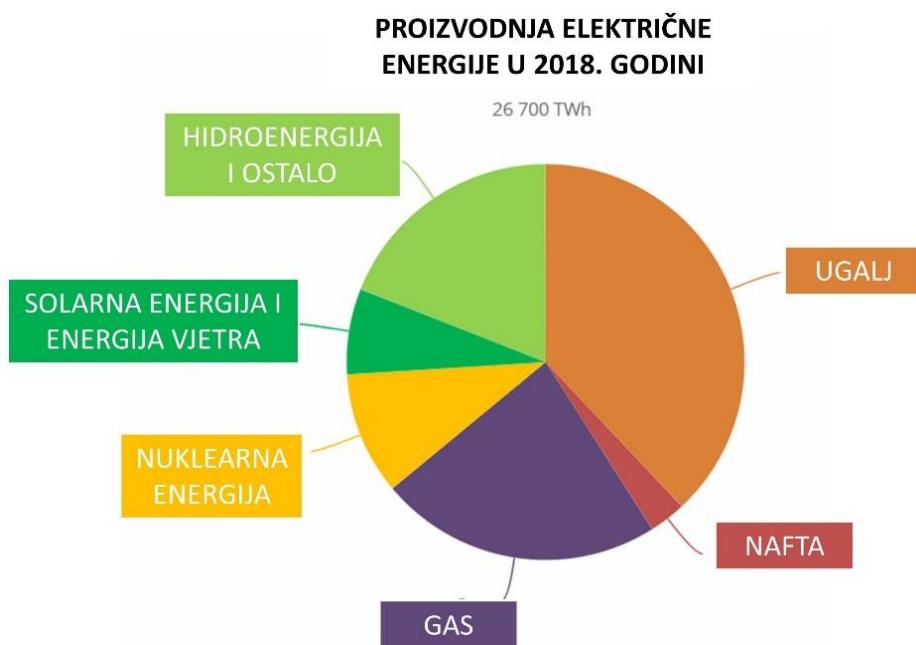
Kada se govori o održivosti u kontestu upravljanja informacionim sistemima onda se prvenstveno misli na potrošnju električne energije i količinu zračenja koja se emitira radom pojedinih sistema. Ljudi obično misle da rad informacionih sistema nema značajan ekološki uticaj i često nisu svjesni kolika je količina energije koja se godišnje troši na rad različitih informacionih sistema. Podatak koji govori da su u 2017. godini Data-centri sa sjedištem u SAD-u potrošili više od devedeset milijardi kilovat-sati električne energije može poslužiti za ilustraciju. Da bi se proizvela tolika količina energije potrebne su 34 velike termoelektrane koje proizvode po 500 megavata električne energije. Ako se posmatra potrošnja energije u Data-centrima u cijelom svijetu, podatak da ona iznosi otprilike tri posto sve proizvedene električne energije na prvi pogled ne izgleda alarmantno, ali ta količina je 40 posto veća od sve energije koju troši Velika Britanija, industrijalizirano područje s preko 65 miliona ljudi.

Prema Izvještaju o globalnoj energiji i statusu CO₂, Internacionale energetske agencije, koji se bavi analizom aktuelnih trendova u pogledu energije i emisija u 2018. godini globalna potražnja za električnom energijom porasla je za 4% u 2018. godinu, a rast potražnje za električnom energijom je gotovo dvostruki brži od rasta ukupne potrošnje energije.²⁷ Zabrinjavajuće je i što je to najbrža stopa rasta potražnje za električnom energijom od 2010-te godine. Kako bi se zadovoljila veća potražnja za električnom energijom proizvodnja iz elektrana na ugalj i plin takođe se znatno povećala, povećavajući emisije CO₂ iz ovog sektora za 2,5%. Udio proizvodnje električne energije iz elektarana na ugalj i plin u odnosu na druge oblike proizvodnje prikazan je na Grafikonu 1.

²⁵ Hallikainen, P.: Evaluation of Information System Investments, Universitatis oeconomicae Helsingiensis, 2003, p. 45.

²⁶ <https://undocs.org/pdf?symbol=en/A/RES/42/187>

²⁷ <https://www.iea.org/geco/electricity/>



Grafikon 1: Proizvodnja električne energije u 2018. godini

Izvor: <https://www.iea.org/geco/electricity/>, adaptirano

Iz navedenih podataka je lako zaključiti da se mora posvetiti veća pažnja održivom upravljanju informacionim sistemima te na taj način posredno smanjiti potrebu za električnom energijom i količinom zračenja koja se emitira radom ovih sistema.

UPRAVLJANJE INFORMACIONIM SISTEMIMA IZ PERSPEKТИVE DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI

Kada se govori o društvenoj odgovornosti u kontekstu upravljanja informacionim sistemima onda se prvenstveno misli na zloupotrebu podataka povezanih s njim. Uslovi korištenja podataka obično su navedeni u zakonima, industrijskim standardima, korporativnim pravilima i korisničkim ugovorima.

Jedan primjer zloupotrebe podataka je onaj otkriven 2016. godine u Minnesota (SAD), kada su državni revizori otkrili su da je između 2013-te i 2015-te godine, 88 policajaca u odjelima diljem države zloupotrijebilo pristup osobnim podacima u bazi državnih vozačkih dozvola kako bi pretražili podatke o djevojkama, prijateljima ili drugim osobama, bez odobrenja ili relevantnosti za bilo kakvu službenu istragu.

Pristup podacima predstavlja ulaznu tačku za moguće zloupotrebe. Zaposlenici preduzeća greškom mogu dobiti pristup povjerljivim ili osjetljivim podacima do kojih ne bi trebali imati pristup. U slučaju zloupotrebe podataka najčešći je slučaj da štetu trpe krajnji korisnici i zaposlenici, kao i sami vlasnici informacionih sistema. Socijalna dimenzija održivog upravljanja informacionim sistemima obuhvaća teme korištenja informaciono komunikacionih tehnologija od strane pojedinaca i organizacija, ali uključuje i izazove stvaranja, očuvanja i zaštite znanja, informacija i podataka.

ZAKLJUČAK

Održivo upravljanje informacionim sistemima će vjerovatno biti aktuelna tema i u budućnosti. Ovaj rad je nastojao predstaviti održivo upravljanje informacionim sistemima iz dvije perspektive, ekološke i iz perspektive društvene odgovornosti. Rad može poslužiti kao smjernica za neka buduća istraživanja na ovom polju poput identificiranja mjera kojima bi upravljanje informacionim sistemima moglo doprinijeti zadovoljenju specifičnih ekoloških i društvenih potreba pojedinih unutarašnjih i vanjskih interesnih skupina. Jedna od ohrabrujućih činjenica je da su neki od glavnih aktera u industriji informaciono komunikacionih tehnologija i industriji informacionih sistema počeli da se ozbiljno bave pitanjem održivosti, što je velika promjena u odnosu na period od prije nekoliko godina. Osnovni zaključak ovoga rada bi bio da se informacioni sistemi moraju projektovati, implementirati i održavati na način koji će omogućiti njihovu permanentnu optimizaciju.

LITERATURA

1. Hallikainen, P.: *Evaluation of Information System Investments*, Universitatis oeconomiae Helsingiensis, 2003.
2. Laudon K.C., Laudon, J.P.: *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, Pearson; 16th ed., 2019.
3. <https://undocs.org/pdf?symbol=en/A/RES/42/187>
4. <https://www.iea.org/geco/electricity/>
5. <https://www.observeit.com/blog/importance-data-misuse-prevention-and-detection/>

EKSTREMNO PROGRAMIRANJE, RAZVOJ I METODE

Amna Terzić

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

amna.terzic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

U cilju poboljšanja kvaliteta softvera kao i osjetljivosti projekata na promjene u pogledu korisničkih zahtjeva razvijene su brojne agilne metodologije razvoja. U ovom radu se obrađuje jedna od takvih metodologija, metoda ekstremnog programiranja. Metoda ekstremnog programiranja je prvenstveno namijenjena obradi zahtjeva koji se dinamički mijenjaju. Rad se fokusira na predstavljanju temeljnih karakteristika i osnovnih područja primjene ekstremnog programiranja.

Ključne riječi: softver, metode razvoja softvera, ekstremno programiranje.

UVOD

Danas su softverski programeri pod velikim pritiskom brzog i konkurentkog razvoja. To se odražava i u modelima razvoja životnog ciklusa softvera, ali i metodologijama koje se koriste.

U prošlosti je razvoj definirao disciplinski pristup koji, međutim, više ne daje rezultate i nepopularan je uglavnom zbog prevelike dokumentacije. Potrebne su metodologije koje u osnovi proizlaze iz nestabilnosti i promjenljivog razvojnog okruženja. Kompanije moraju brzo odgovoriti na nove mogućnosti, tržišne promjene i promjene u okolišu, što je i dokazano nedavno finansijskom i ekonomskom krizom.

Rješenje je agilna razvojna metodologija.

Svrha seminarског rada je definisati područje agilnih metodologija za postizanje kraćih razvojnih ciklusa softvera. Naglasak je na ekstremnu metodologiju programiranja, kao jednu od najuspješnijih agilnih metoda.

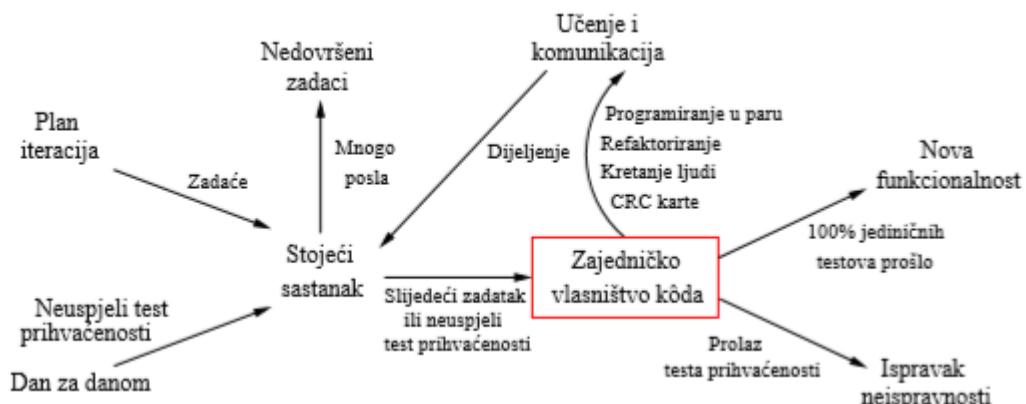
Ekstremno programiranje je zapravo pristup, odnosno metoda razvoja softvera koju su formulisali Kent Beck, Ward Cunningham i Ron Jeffries. XP je predstavnik lakših i manje opsežnih metodologija razvoja softvera, namijenjen prvenstveno malim timovima koji razvijaju softver, suočeni sa neodređenim zahtjevima ili sa zahtjevima koji se dinamički mijenjaju. Također, predstavnik je agilnih metoda razvoja.

Pojam „ekstremno“ dolazi od tih zajedničkih praksi koje su dokazane kao dobro primjenljive i koje su dovedene do svojih ekstremnih granica.

Jedna od temeljnih vrijednosti XP-a jeste zadovoljstvo naručitelja softvera. To je konačni cilj u ciklusu razvoja softvera jer uključuje ispunjenje tj. implementiranost ulaznih zahtjeva. Ti zahtjevi su ispunjeni ako je naručitelj softvera zadovoljan s implementiranom funkcionalnošću.

Metodologija ekstremnog programiranja je dizajnirana za isporuku softvera koju naručitelj treba u trenutku kada je ona potrebna (vrši se implementacija tačno onog što je prethodno dogovoreno).

Slika 1. Razvoj u ekstremnom programiranju



Izvor: Krešimir Maržić, Prilagodba metode ekstremnog programiranja za projekat razvoja javne električne usluge, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu

Ova metodologija naglašava timski rad. Menadžeri, naručitelji softvera i programeri su zajedno dio tima koji je zadužen za isporuku kvalitetnog softvera. XP tim je time proširen razvojni tim jer njega ne čine samo programeri, nego i menadžer i naručitelj.

XP implementira jednostavan ali efikasan način razvoja softvera koji se temelji na grupama (parovima).

Sav kôd koji će biti uključen u produkciju je kreiran od dva programera koji rade u pâru za jednim računarom (engl. Pair Programming). Programiranjem u pâru se povećava kvaliteta softvera bez utjecaja na vrijeme isporuke. Neka istraživanja su pokazala da kôd koji nastaje od pâra programera je znatno više kvalitete od kôda koji ne radi pâr, dakle nastaje od pojedinca. Broj evidentiranih neispravnosti je obično manji kod programiranja u pâru jer dva programera obično brže uoče pogreške nego što ih uoči samo jedan programer.

Dva programera koji rade u pâru za jednim računaram mogu implementirati isto toliko (ili čak više) funkcionalnosti kao i dva programera koji rade svaki za sebe. Dakle, produktivnost pâra je ista ili veća nego produktivnost svakog programera pojedinačno. Oba programera u pâru povećavaju svoju kompetenciju čime se omogućava proces dijeljenja znanja. Oba programera su uključena u trenutnu problematiku, odlučivanje i jedinično testiranje.

Razlikujemo dvije uloge, odnosno role koje se međusobno izmjenjuju:

1. Programer koji koristi tipkovnicu računara i piše kôd (Driver).
2. Programer koji provjerava napisani kôd (Navigator).

Obje osobe sjede ispred monitora i dijele tipkovnicu računara i miša. Jedna osoba tipka (koristi tipkovnicu) i razmišlja taktički o kôdu (metodi ili klasi) koja nastaje. Druga osoba razmišlja

strateški kako se ta metoda uklapa u klasu. Dobra praksa je kruženje ljudi iz tima unutar parova kako bi se proširile kompetencije i iskustvo svih članova XP projektnog tima. Poželjno je da osobe u parovima budu slične razine kompetencija i iskustva kako bi se izbjeglo da se u pâru jedna osoba "odmara" dok druga radi.

„²⁸Ekstremno programiranje, kao agilna metoda, naglašava sljedeće vrijednosti agilnosti: komunikaciju, jednostavnost, odvâžnost, povratnu spregu i poštovanje.“

Slika 2. Zajedničko vlasništvo koda (programiranje u paru)



Slika 5.3: Zajedničko vlasništvo kôda

Izvor: Krešimir Maržić, Prilagodba metode ekstremnog programiranja za projekat razvoja javne električne usluge, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu

PROCES RAZVOJA EKSTREMNOG PROGRAMIRANJA (XP), PROBLEM RAZVOJA SOFTVERA, METODOLOGIJA RAZVOJA SOFTVERA

Metoda ekstremnog programiranja razvila se kao odgovor na probleme koji proizlaze iz dugih razvojnih ciklusa. Stvorena je iz potreba i praksi koje su bile učinkovite u procesu razvoja.

Nakon nekoliko pokušaja u praksi, pojavio se teorijski oblik ekstremne metode programiranja, temeljen na ključnim načelima i praksi. Iako pojedinačna praksa koja se koristi u metodi nije nova, sastavljena su i povezana za formulisanje nove metodologije za razvoj softvera.

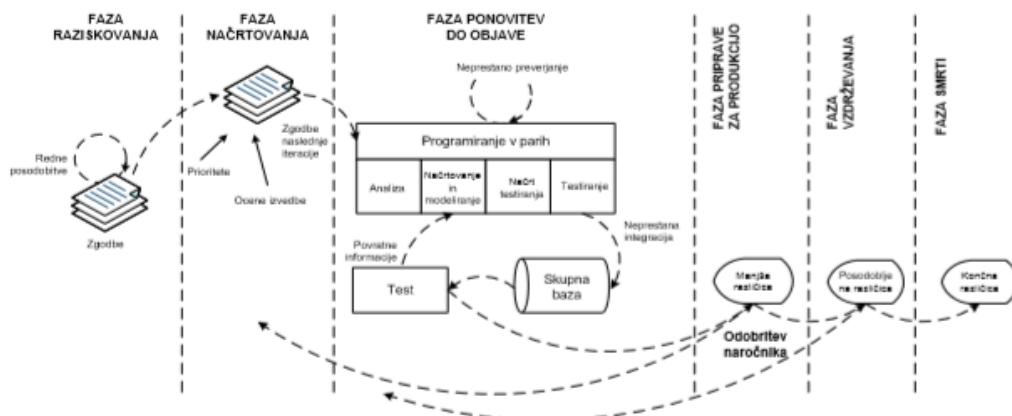
Izraz „ekstremni“ proizlazi iz činjenice da metodologija koristi značajne i već postojeće prakse, načela, na nov, ekstreman način.

Na sljedećoj slici predstavljen je životni ciklus ekstremnog programiranja.

²⁸ <http://omega-software.eu/hr-24/ostalo-27/topnavigacija/o-nama-40/vrijednosti-za-korisnika/metodologija-razvoja-sofvera/135> 16.05.'18.g.

Slika 3. Životni ciklus razvoja ekstremnog programiranja

Slika 3: Življenski cikel XP procesa

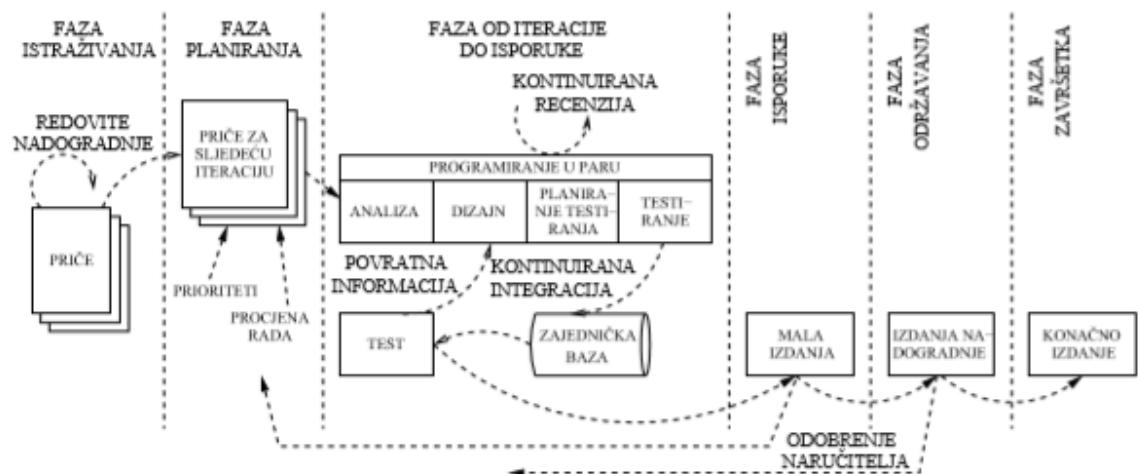


Vir: Abrahamsson, Salo, Ronkainen, 2003, Agile software development methods:

Review and analysis, str. 19

Izvor: Ekstremno programiranje (XP), Autor: Aleš Zebec, direktor / IT / KMO dipl. Oec. (UN),
ing. Inv. i inf., MCSD

Slika 4. Životni ciklus XP procesa



Slika 5.5: Životni ciklus XP procesa

Izvor: Krešimir Maržić, Prilagodba metode ekstremnog programiranja za projekat razvoja javne električne usluge, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu

I. Faza- faza istraživanja

²⁹U fazi istraživanja zapisuju se priče koje se žele uključiti u objavljivanje prve verzije. Svaka priča opisuje funkcije koje treba uključiti u program. Razvojni tim je upoznat s alatima, tehnologijom i praksama koje će se koristiti u sklopu projekta. Provodi se pregled, testiranje tehnologije i arhitektonske opcije, koje se provjeravaju pripremom prototipnog sistema. Ova faza traje nekoliko sedmica ili mjeseci, u ovisnosti o postojećem znanju, iskustvu i odabranim tehnologijama.

II. Faza- faza planiranja

Faza planiranja postavlja prioritete, redoslijed priča i usklađuje sadržaj prve objavljene inačice. Programeri procjenjuju koliko vremena zahtjeva individualna priča, a zatim se priprema i koordinira raspored. Ova faza traje nekoliko dana, a raspored ne obuhvata više od dva mjeseca.

III. Faza- faza izrade

Faza izrade zahtjeva dodatno ispitivanje i provjeru performansi sistema prije nego što se isporuči korisniku. U ovoj fazi potrebne su dodatne izmjene koje zahtijevaju odluku ili su uključene u trenutnu ili sljedeću verziju. U ovoj fazi postoji potreba za ubrzavanjem faze od tri do sedam dana. Slogne ideje i prijedlozi dokumentovani su za kasniju implementaciju.

IV. Faza- faza održavanja

Kada je prva verzija spremna za produkciju, implementacija se i dalje mora vršiti dok se izvršavaju nove iteracije. U tu se svrhu koristi faza održavanja, koja također uključuje zadatke za podršku korisniku. Brzina razvoja obično se usporava nakon oslobođanja prve verzije. Faza održavanja (ako je to potrebno) zahtijeva uključivanje novih članova i promjene u strukturi tima.

V. Faza- faza završetka

Faza završetka je blizu kada pretplatnik nema više dodatne priče za implementaciju. To znači da sistem mora zadovoljiti pretplatnika u drugim aspektima, kao što je npr. brzina i pouzdanost rada. Ovo je vrijeme u ekstremnom procesu programiranja kada je spremna sva potrebna dokumentacija, a promjene arhitekture, dizajna ili koda više nisu dopuštene. Kraj projekta može nastati ako sistem ne zadovoljava zahtjeve korisnika ili daljnji razvoj postane preskup.“

Karakteristike XP razvoja softvera razvrstane su u 4 tipične discipline:

- Planiranje razvoja
- Dizajn softvera
- Kodiranje softvera
- Testiranje softvera

Planiranje razvoja softvera u ekstremnom programiranju

²⁹ Ekstremno programiranje (XP), Autor: Aleš Zebec, direktor / IT / KMO dipl. Oec. (UN), ing. Inv. i inf., MCSD

Planiranje razvoja softvera u ekstremnom programiranju uključuje akcije prikupljanja zahtjeva koji se oblikuju u korisničke priče, planiranje isporuke na nivou čitavog projekta, te kreiranje plana iteracija za svaku pojedinu iteraciju.

Ovdje je naglašena i uključena važnost čestih i malih isporuka, te važnost mjerenja brzine projekta na vršenje plana.

Istiće se i važnost dnevnih stojećih sastanaka te spomenuta praksa kretanja ljudi u projektu kao mehanizam sprečavanja gubitka znanja.

Korisničke priče

Korisničke priče služe isto cilju kao i slučajevi upotrebe (use-cases), no nisu isto. Korištene su kako bi se kreirale vremenske procjene za planiranje isporuke softvera. Njihovo značenje je i zamjena velikih dokumenata za zahtjevima koje softver treba zadovoljavati.

Korisničke priče piše naručitelj softvera kao zahtjeve koje sistema treba zadovoljavati. Slične su korisničkom scenariju, jedino što nisu limitirane na opis korisničkog sučelja. Obično su u formatu od oko tri rečenice teksta u terminologiji naručitelja bez tehničke sintakse.

One vode kreiranju tzv. testa prihvaćenosti softvera kojeg potvrđuje naručitelj. Potrebno je kreiranje jednog ili više automatiziranih testova prihvaćenosti softvera kako bi se verifikovale korisničke priče, tj. provjerilo da li su korisničke priče ispravno implementirane.

Jedno od najvećih nerazumijevanja s korisničkim pričama jeste kako se priče razlikuju od tradicionalnih specifikacija zahtjeva, odnosno slučajeva upotrebe. Najveća razlika je u stepenu detalja. Korisničke priče trebaju osigurati dovoljno detalja kako bi se načinila razumna procjena relativno niskog rizika koja prikazuje koliko dugo će trajati implementacija te korisničke priče.

Kada dođe vrijeme za implementaciju priče, programeri će doći do naručitelja i primiti detaljan opis zahtjeva. Programer procjenjuje koliko dugo vremenski će trajati implementacija pojedine priče.

Druga razlika između korisničkih priča i dokumenata zahtjeva, odnosno slučajeva upotrebe jeste fokus na potrebe naručitelja. Poželjno je pokušati izbjegći detalje specifične tehnologije, osnove baze podataka te algoritme. Poželjno je pokušati držati korisničke priče fokusirane na potrebama naručitelja kao suprotnost specifikaciji izgleda grafičkog sučelja.

Planiranje isporuke

Korisničke priče služe kako bi se kreirao plan isporuke koji vrijedi za čitav projekat. Plan isporuke se, kad je donešen, koristi za kreiranje plana iteracija za svaku pojedinu iteraciju.

Planiranje isporuke (Release Planning) softvera sadrži skup pravila koje omogućavaju svima uključenima u projekt da naprave vlastite odluke. Skup pravila definira metodu oko pregovora vremenskog plana kojeg svatko iz tima može ispuniti.

Bit planiranje isporuke za razvojni tim je idealna procjena trajanja svake korisničke priče u tjednima. Idealno, tјedan je vremensko trajanje implementacije korisničkih priča ako se apsolutno ništa drugo ne čini, jedino uključujući implementaciju jediničnih testova. Naručitelj tada odlučuje koje korisničke priče su najvažnije ili imaju najviši prioritet da bude završene, znajući koja je važnost pojedine priče za kupca.

Individualne iteracije su detaljno planirane prije početka svake iteracije i nikako ne unaprijed.

Kad je kreiran konačni plan isporuke (Final Release Plan) i prosljeđen menadžmentu, često se pokušavaju promijeniti procjene korisničkih priča. Smanjivati procjene u ovom slučaju nije dobro niti poželjno. Procjene su valjane i smanjivanje trajanja procjena će vjerojatno prouzročiti probleme kasnije. Umjesto toga, može se pregovarati oko prihvatljivog plana isporuke sve dok se razvijatelji softvera, naručitelji i menadžeri slažu oko plana isporuke.

Slika 5. Postupak nastajanja planiranja isporuke



Izvor: Krešimir Maržić, Prilagodba metode ekstremnog programiranja za projekat razvoja javne elektroničke usluge, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu

Iterativni razvoj

Iterativni razvoj (Iterative Development) povećava brzinu razvoja. Razvoj softvera kod XP-a se može podijeliti u raspored u oko desetak iteracija, a iteracija traje u prosjeku od jedne do tri sedmice. Poželjno je držati dužinu iteracija konstantnom tijekom čitavog projekta jer su iteracije zapravo žila kucavica projekta.

XP adresira i paralelni razvoj.

Nije dobro podijeliti programerske zadaće (kodiranje) unaprijed. Umjesto toga, potrebno je

načiniti plan iteracijâ i planirati iteracije na početku svake od njih, kako bi se odredilo što će se učiniti u trenutnoj iteraciji.

Planiranje u trenutku (just-in-time planning) je jednostavan način za praćenje promjena korisničkih zahtjeva u projektu. Također, nije preporučeno gledanje unaprijed i implementiranje onoga što nije predviđeno u trenutnoj iteraciji. Bit će dosta vremena za implementiranje te funkcionalnosti kada ona postane dio jedne od slijedećih korisničkih priča u nekoj od slijedećih iteracija.

Važno je da se ozbiljno shvate rokovi predviđeni za implementaciju svake iteracije prateći napredak tijekom iteracije. U slučaju da je očito da se ne mogu završiti sve zadaće, potrebno je izvršiti novo planiranje iteracija, ponoviti procjene i smanjiti broj zadataka koji ulaze u iteracije.

Potrebno je koncentrirati napore na završavanje najvažnijih (najprioritetnijih) zadaća koje je odredio naručitelj, umjesto da je slučaj da postoji nekoliko nedovršenih zadataka koje su po svom nahodjenju izabrali programeri.

Slika 6. Iteracija u ekstremnom programiranju



Izvor: Krešimir Maržić, Prilagodba metode ekstremnog programiranja za projekat razvoja javne elektroničke usluge, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu

Dizajn softvera u ekstremnom programiranju

Dizajn softvera u XP-u uključuje korištenje jednostavnog dizajna, korištenje metafore kao pojednostavljenje slike sistema koji je u razvoju, korištenje CRC karata za timski dizajn sistema, korištenje rješenja "šiljka" (tj. tehničkih proba). Naglašena je važnost izbjegavanja dodavanja nepotrebne funkcionalnosti prije nego što je ta funkcionalnost zaista nužna ili dogovorena za implementaciju, te važnost upotrebe prakse refaktoriranja kao metode koja obuhvata akcije poboljšanja kôda.

Jednostavnost

Jednostavan dizajn uviјek zahtjeva manje vremena za završetak nego kompleksni. Tako je uviјek potrebno činiti najjednostavniju stvar (tj. najjednostavniju moguću) koja može

funkcionirati. Ako se nađe neka kompleksna materija u implementaciji, poželjno je da se ona zamijeni s jednostavnjom.

Jednostavan dizajn je jedan općeniti princip koji vrijedi i za ostale razvojne metodologije. Uvijek je brže i jeftinije zamijeniti kompleksan kôd jednostavnijim prije nego što se izgubi previše vremena na njega. Razlog tome je lakše održavanje sâmog kôda, članovi projekta se lakše snalaze te je lakše vršiti implementaciju novih funkcionalnosti.

Stvari je potrebno držati čim jednostavnijima što je duže moguće, tako da se nova funkcionalnost ne dodaje dok to nije propisano iteracijom.

Metafora sistema

Metafora sistema (System Metaphor) predstavlja pojednostavljenu sliku sistema koji je u razvoju, tj. u implementaciji. Važno je da ta slika sistema bude čim više pojednostavljena kako bi je svi razumjeli.

Glavna ideja ove pojednostavljene slike je da programeri koji sudjeluju u razvoju imaju jasnu sliku gdje se njihov dio nalazi u sistemu, tj. kako se njihov dio uklapa u sistem. Metafora pojednostavljenom slikom pomaže modeliranje sistema.

Korištenjem metafore, programeri imaju i pojednostavljen pregled čitavog sistema te im je moguće imati pojednostavljenu sliku cjelokupne funkcionalnosti.

Metafora definira zajednički jezik, tj. terminologiju koja se upotrebljava na projektu i koju svi razumiju. Potrebno je odabrati metaforu sistema kako bi tîm konzistentno davao imena klasama i metodama.

CRC karte

CRC karte (Class, Responsibilities, Collaboration cards) (karte klasâ, odgovornosti i suradnje) je potrebno koristiti za timski dizajn sistema. CRC karte omogućavaju cjelokupnom projektnom timu da se usredotoče na dizajn. Što je više ljudi koji mogu pomoći u dizajnu sistema, bit će veći broj uključenih dobrih ideja.

Individualne CRC karte se koriste kako bi predstavljale objekte. Klasa objekta može biti predstavljena na vrhu karte, odgovornosti prikazane na donjoj lijevoj strani a suradnja među klasama desno od svake odgovornosti.

Jedna od najvećih kritika CRC karti je nedostatak napisanog dizajna. To obično nije potrebno ako CRC karte čine dizajn očitim. Ako je potreban zapis, treba biti dokumentirana jedna karta za svaku klasu i sačuvati je kao dokumentaciju. CRC karte mogu biti smatrane strateškim nivoom dizajna, programiranje u pâru taktičnim nivoom dok refaktoriranje služi i kao strateški i kao taktički nivo dizajna.

Kodiranje softvera u ekstremnom programiranju

Kodiranje softvera u XP-u naglašava važnost prisutnosti i dostupnosti naručitelja razvojnom timu, važnost postojanja standarda (tj. dogovora) pisanja kôda, važnost implementacije testova prije implementacije sâmog kôda, opis tehnike programiranja u pâru te provođenje kontinuirane integracije kôda.

Istiće se politika zajedničkog vlasništva nad kôdom, provođenje optimizacije kôda na kraju, te prakticiranje 40-satne radne sedmice, bez prekovremenog.

Jedan od nekoliko zahtjeva XP-a je prisutnost, odnosno dostupnost naručitelja, ne samo kako bi pomogao razvojnom timu u radu, već kako bi on bio dio razvojnog tima.

Sve faze XP projekta zahtijevaju komunikaciju s naručiteljem, često licem u lice. Najlakše je stoga stalna prisutnost, odnosno dostupnost naručitelja razvojnom timu, pogotovo ako je projekt zamjetne veličine i složenosti.

Postoje dva osnovna načina kako naručitelj može sudjelovati u timu:

- naručitelj nešto radi u projektu (ima dodijeljene zadatke)
- naručitelj pomaže timu u izradi softvera odgovarajući na nejasnoće u trenutku kada su nastupili problemi.

Stalna prisutnost naručitelja u projektu može rezultirati određenim problemima u projektu, naročito ako je naručitelj uključen u tehnički dio implementacije funkcionalnosti ili nije u mogućnosti vjerno opisati što je sve potrebno prije nego što je kôd napisan.

Programeri u razvojnom timu su često u prilici da gledaju i proučavaju kôd koji su drugi iz tima napisali. Potencijalni problem je što svaki programer ima svoj vlastiti stil kodiranja. Važno je da postoji sporazum, odnosno pravila ili standard kako pisati kôd (Coding Standars). U protivnom, troši se previše vremena na razumijevanje tugeg kôda.

Standardi kodiranja ne smiju oduzimati previše programerskog vremena. Ako se članovi XP tima ne mogu dogovoriti oko pravila pisanja kôda, najbolje je preuzeti neki standard propisan od neutralne organizacije. Takav standard može biti u vidu dogovora ili u obliku pisanog dokumenta ako je većeg opsega.

Kodiranje testova za jedinice programa prije implementacije funkcionalnosti

Kada se prvo vrši implementacija testova (prije implementacije određene funkcionalnosti), kreiranje sâmog kôda će biti mnogo lakše i brže. Vrijeme koje je potrebno da se implementira prvo test a zatim kôd koji zadovoljava test je slično vremenu koje je potrebno za implementiranje funkcionalnosti bez implementacije testa. Implementacija testa, dakle, ne odnosi neko dodatno vrijeme, no čini implementaciju funkcionalnosti za koju se piše test dosta lakšom. Ako već postoji jedinični test, nije ga potrebno kreirati nakon implementacije funkcionalnosti, čime se štedi vrijeme.

Kreiranje jediničnog testa pomaže programerima da zaista razmotre što zapravo treba biti implementirano (što je zahtjev) bez implementacije onoga što nije nužno ili što nije izričiti zahtjev. Testovi prate zahtjeve sistema. Ne može biti nesporazuma u specifikaciji napisanoj u

obliku izvršnog kôda. Korištenjem jediničnih testova dobiva se odmah povratna informacija za vrijeme rada, tj. implementacije kôda.

Često nije jasno kada je programer završio, tj. implementirao svu zahtijevanu funkcionalnost. Kada se kreiraju jedinični testovi, tačno se zna trenutak kada je implementacija funkcionalnosti završena time što je pokretanje testa bilo uspješno, tj. svi jedinični testovi su prošli. Pristupom implementacije testova prije sâmog kôda vrši se veliki utjecaj na dizajn sustava.

Često je vrlo teško vršiti testiranje nekih softverskih sistema. Kod takvih sistema se prvo čini klasična implementacija funkcionalnosti pa se tek onda implementiraju testovi u vidu jediničnih testova. Implementaciju testova ponekad vrši i drugi tîm ljudi. Implementacijom testova prije kôda je diktirano da se testira sve što je kritično i od važnosti za naručitelja.

Postoji ritam u razvoju softvera koji nalaže da se vrši implementacija jediničnih testova prije implementacije sâmog kôda. Taj pristup je općenito poznat kao razvoj diktiran testiranjem (Test Driven Development). Prvo se implementira jedan test (jedna ili više testnih metoda) koji definira jedan mali aspekt problema. Za taj test (ili testove) se implementira najjednostavniji kôd koji će omogućiti da prethodno implementirani test prođe bez grešaka. Prilikom dodavanja nove funkcionalnosti, prethodno se prema potrebi refaktorira prethodni kôd. Test se neprestano izvodi kako bi se provjerilo da ta nova funkcionalnost radi, te da se refaktoriranjem nije narušila neka prethodna funkcionalnost. Ciklički se ponavlja dodavanje testnih metoda, refaktoriranje kôda i dodavanje nove funkcionalnosti sve dok svi zahtjevi nisu pretočeni u testove i kôd.

Mogući su određeni problemi kada isti programeri koji pišu kôd pišu i jedinične testove za taj kôd. Moguća je situacija da programeri proizvedu određene neispravnosti i pri tome sa jediničnim testovima ne detektiraju te neispravnosti.

Programiranje u paru

Ova metodologija naglašava timski rad. Menadžeri, naručitelji softvera i programeri su zajedno dio tima koji je zadužen za isporuku kvalitetnog softvera. XP tim je time prošireni razvojni tim jer njega ne čine samo programeri, nego i menadžer i naručitelj.

XP implementira jednostavan ali efikasan način razvoja softvera koji se temelji na grupama (parovima).

Sav kôd koji će biti uključen u produkciju je kreiran od dva programera koji rade u pâru za jednim računaram (engl. Pair Programming). Programiranjem u pâru se povećava kvaliteta softvera bez utjecaja na vrijeme isporuke. Neka istraživanja su pokazala da kôd koji nastaje od pâra programera je znatno više kvalitete od kôda koji ne radi pâr, dakle nastaje od pojedinca. Broj evidentiranih neispravnosti je obično manji kod programiranja u pâru jer dva programera obično brže uoče pogreške nego što ih uoči samo jedan programer.

Dva programera koji rade u pâru za jednim računaram mogu implementirati isto toliko (ili čak više) funkcionalnosti kao i dva programera koji rade svaki za sebe. Dakle, produktivnost pâra je ista ili veća nego produktivnost svakog programera pojedinačno. Oba programera u pâru povećavaju svoju kompetenciju čime se omogućava proces dijeljenja znanja. Oba programera su uključena u trenutnu problematiku, odlučivanje i jedinično testiranje.

Kontinuirana integracija koda

Bez kontroliranja izvornog kôda, programeri koji vrše integraciju vjeruju da je sve u redu. Zbog paralelne integracije izvornog kôda modula, može postojati kombinacija kôda koja nije prije međusobno testirana. Zbog toga često nastaje velik broj problema bez pravovremene detekcije.

Slijedeći problemi se pojavljuju kada ne postoji jasan rez posljednje verzije koja se isporučuje naručitelju. To se ne odnosi samo na izvorni kôd, već i na kolekciju jediničnih testova koji moraju verificirati ispravnost izvornog kôda. Ako se ne mogu osigurati kompletni, ispravni i konzistentni testovi, mogu se evidentirati lažne neispravnosti i propustiti prave neispravnosti u kôdu.

Neki projekti pokušavaju imati programere koji su zaduženi za određene dijelove kôda, npr. određene klase. Vlasnici klasâ se tada uvjeravaju da je kôd svake klase integriran i ispravno isporučen. To umanjuje probleme kod integracije, ali ovisnost među klasama uvijek može biti problem. Takav pristup zaduženja programera po klasama također ne rješava problem.

Drugi način rješavanja problema integracije je uspostava integratora ili tima integratora u projektu. Integriranja kôda više programera često ne može obaviti samo jedna osoba. Tim ljudi je preveliki resurs za integriranje više od jednom na tjedan. U takvom okružju, programeri koriste starije verzije kôda koji je prošao integraciju.

Testiranje softvera u ekstremnom programiranju

Testiranje je jedna od najvećih i najjačih značajki XP metodologije razvoja softvera. Svaki put kada programer promijeni kôd iz bilo kojeg razloga, potrebno je ponoviti jedinične testove kako bi se uvjerilo da promjene nisu narušile prethodno implementiranu i testiranu funkcionalnost. Iz tog razloga je važno da testovi budu automatizirani kako bi se omogućila njihova ponovljivost. Programer je ujedno i jedinični tester svog kôda.

Testovi se mogu podijeliti u dvije osnovne skupine:

- Jedinični testovi: Provjeravaju ispravnost rada sistema i uvijek moraju raditi. Daju sigurnost programerima u vlastiti kôd te ujedno objašnjavaju kako se kôd koristi. Moraju biti automatizirani kako bi se omogućila jednostavna ponovljivost.
- Testovi prihvaćenosti: Provjeravaju funkcionalnost čitavog sistema koji je opisan korisničkim pričama. Određuju da li sistem zadovoljava kriterij prihvaćenosti i omogućavaju naručitelju da odluči da li može prihvati sistem. Pišu ga naručitelj uz pomoć programera.

Jedinični testovi

Jedinični testovi su jedna od najvažnijih stvari u ekstremnom programiranju. Za uspješno korištenje jediničnih testova, potrebno je kreirati ili koristiti neki od gotovih test okruženja koja su dostupna na tržištu i kojima je moguće vršiti jedinično testiranje.

Potrebno je testirati većinu klasa i metoda u objektnom sustavu. Može se za svaku klasu koja se želi testirati generirati testna klasa i za svaku metodu testna metoda. Nije nužno potrebno testirati sve metode. Obično je nepotrebno testiranje metoda kojima se postavljaju ili dohvaćaju vrijednosti varijable ili objekta. Poželjno je kreirati test prije pisanja kôda ako je to moguće.

Jedinični testovi se stavljaju u zajednički repozitorij zajedno s datotekama izvornog kôda. Kôd bez pripadnog testa ne bi se uopće trebao stavljati u zajednički repozitorij. Ako je otkriveno da nedostaje jedinični test (npr. za neku metodu), test treba biti naknadno kreiran.

Najveći otpor odvajanju vremena na pisanje jediničnih testova su brzo dolazeći vremenski rokovi isporuke. Tijekom života projekta, automatizirani testovi mogu smanjiti troškove stotinu puta jer su najbolje oružje protiv evidentiranih neispravnosti. Čim je test teži za implementaciju, bit će potrebniji jer će donijeti i veće uštede.

Automatizirani jedinični testovi u konačnici nude više nego što košta njihovo kreiranje. Jedinični testovi također omogućavaju refaktoriranje. Nakon svake male promjene kôda, jedinični testovi mogu verificirati da promjena u strukturi nije uvela promjenu u funkcionalnosti.

Testovi prihvaćenosti

Kad se pronađe neispravnost, kreiraju se testovi kako bi se spriječilo da se ta neispravnost neprimijećeno opet pojavi. Evidentirana neispravnost zahtijeva da bude napisan test prihvaćenosti softvera kojeg potvrđuje naručitelj.

Kreiranje testova prihvaćenosti prije suočavanja programera s kôdom pomaže naručitelju koncizno definiranje problema i komuniciranje problema razvojnog timu. Programeri u timu imaju test koji nije prošao i mogu fokusirati nastojanja da čim prije otkriju i riješe problem.

Kada je dobiven test prihvaćenosti koji nije prošao, programeri mogu kreirati jedinični test da pokažu neispravnost iz kuta gledanja koji je specifičan izvornom kôdu. Jedinični testovi koji nisu prošli daju odmah povratnu informaciju programerima da je neispravnost popravljena (prije su prolazili testovi koji nisu otkrivali neispravnost). Kada svi jedinični testovi opet prolaze, može se opet pokrenuti test prihvaćenosti (koji nije prolazio) koji pokazuje da je neispravnost popravljena.

Testovi prihvaćenosti softvera koje potvrđuje naručitelj su kreirani iz korisničkih priča. Za vrijeme iteracije, korisničke priče koje su odabrane tijekom planiranja isporuke će biti prevedene u testove prihvaćenosti. Naručitelj specificira scenarije testiranja kada su korisničke priče uspješno implementirane. Korisnička priča može imati jedan ili više testova prihvaćenosti, ovisno o tome koliko ih je potrebno da bi se osiguralo da funkcionalnost radi.

Testovi prihvaćenosti testiraju sustav kao crnu kutiju. Apstrakcija crne kutije odnosi se na vidljivost implementacije sustava iza sučelja sistema. Idealno, klijenti sistema predočenog apstrakcijom crne kutije ne trebaju znati nikakve detalje koji se nalaze iza sučelja ili specifikacije. Svaki test prihvaćenosti reprezentira neki očekivani rezultat sistema.

Naručitelj je odgovoran za verifikaciju i ispravnost testova prihvaćenosti te recenziju rezultata testiranja kako bi odlučio koji testovi koji nisu prošli imaju najviši prioritet.

Korisnička priča se ne smatra završenom sve dok nije uspješno prošla test prihvaćenosti. To znači da novi test prihvaćenosti mora biti kreiran u svakoj iteraciji ili se može smatrati da u određenoj iteraciji nije bilo napretka. Testovi prihvaćenosti trebaju biti automatizirani tako da mogu biti često pokretani. Rezultati testova se prenose razvojnog timu. Odgovornost tima je da napravi vremenski raspored u svakoj iteraciji kako bi se popravile sve moguće greške.

TEMELJNE KARAKTERISTIKE I PODRUČJE PRIMJENE METODOLOGIJE EKSTREMNOG PROGRAMIRANJA

„³⁰Proces ekstremnog programiranja okarakteriziran je kratkim razvojnim ciklusima, inkrementalnim planiranjem, stalnim povratnim informacijama, oslanjanjem na komunikaciju i evolucijski dizajn.

Prema Williamsu, članovi timova koji rade prema modelu ekstremnog programiranja troše manje minuta na programiranje, projektni management, dizajn, povratne informacije i učestale timske sastanke.

Izraz „ekstremno“ dolazi od provođenja navedenih praksi na ekstremnim razinama.“

„³¹Životni ciklus ekstremnog programiranja se u većini slučajeva razlikuje od klasičnih modela razvoja softvera.

Karakteristika agilnih pa tako i ekstremnih programiranja je izbjegavanje pisanja formalnih dokumenta. XP koristi drukčiji pristup koji se zasniva na „verbalnim“ dokumentima.

Također, on spaja sve svoje životne cikluse u jedno i primjenjuje ih svaki dan. Razlog tome je visok stupanj komunikacije koji se odvija između članova tima, a čiji se broj obično kreće oko deset osoba po projektu. Obično jedna iteracija traje od tjedan dana pa do tri tjedna, nekad i duže, što se nikako ne preporučuje. Kraće iteracije omogućuju timu brzo i lako prilagođavanje korisničkim zahtjevima.“

„Kao što je rečeno u prethodnom poglavlju, životni ciklus ekstremnog programiranja podijeljen je u šest faza: istraživanje, planiranje, iteracije do isporuke, produkcija, održavanje, smrt.

U fazi istraživanja klijenti ispisuju kartice s pričama koje opisuju funkcionalnosti koje žele u programu.

Ovo vodi ka fazi planiranja gdje se dodaje prioritet svakoj kartici s pričama i gdje se određuje raspored prve isporuke programa.

³⁰ Drago Šimunović, Sveučilište u Splitu, Diplomski rad, Analiza primjena agilnih metoda u razvoju softvera kod IT tvrtki s obzirom na globalne trendove, 2017.g.

³¹ Mateo Kovaček, Sveučilište u Puli, Diplomski rad, Ekstremno programiranje, 2016.g.

U fazi iteracije do isporuke, razvojni tim u prvoj iteraciji stvara sistem koji ima arhitekturu cjelokupnog sistema, a potom se kod stalno integrira i testira.

Dodatna testiranja i provjera performansi sustava prije isporuke sistema klijentu provode se u fazi produkcije.

Sve odgođene ideje i prijedlozi nastali u ovoj fazi se dokumentiraju kako bi se kasnije implementirali u budućim ažuriranjima koja će biti obavljena u fazi održavanja.

Zadnja faza je faza smrti, u kojoj klijent nema više kartica s pričama, odnosno kad nema više zahtjeva prema razvojnog timu. U ovoj fazi piše se sva potrebna dokumentacija sistema, budući da nema više promjena u arhitekturi, dizajnu i kodu sistema.

Temeljne karakteristike ekstremnog programiranja

Temeljne karakteristike ekstremnog programiranja svrstavaju se u nekoliko faza:

- Planiranje- programer procjeni koliko je truda potrebno da bi se implementirale funkcionalnosti koje klijent traži, a klijent određuje opseg i vrijeme implementacije funkcionalnosti na temelju procjene programera
- Isporuka malih funkcionalnih dijelova proizvoda- proizvod se razvija u obliku malih, čestih ažuriranja. Raspon isporuke ažuriranja može biti od dnevnih do mjesečnih ažuriranja
- Metafore- sistem je određen nizom metafora kojima se služe programeri i klijenti i koje opisuju kako sistem funkcionira

Jednostavan dizajn- naglasak je na dizajniranju najjednostavnijeg mogućeg rješenja koje se implementira, dok se nepotrebna kompleksnost i višak koda odmah uklanjuju

- Refaktoriranje- pod ovim se podrazumijeva restrukturiranje sistema kako bi se uklonila duplikacija, povećala komunikacija i jednostavnost i dodala fleksibilnost bez mijenjanja funkcionalnosti programa

Programiranje u parovima- sav producijski kod pišu dva programera koji rade na jednom računaru

- Zajedničko vlasništvo- niti jedna osoba nije odgovorna za pojedine dijelove koda. Svako može promijeniti svaki dio koda u svakom trenutku

Stalna integracija- novi dijelovi koda se integriraju s trenutnim sistemom, čim je spremان. Tokom integracije, sistem se gradi nanovo i svi testovi moraju biti uspješno izvršeni kako bi se promjene u sistemu prihvatile

- Radna sedmica od 40 sati- niko ne smije raditi prekovremeno dvije sedmice zaredom. Ukoliko se to dogodi, situacija se smatra problemom
- Dostupan klijent- klijent mora biti stalno dostupan razvojnom timu

Standardi kodiranja- postoje pravila kodiranja kojih se programeri drže kako bi se unijela konzistentnost i kako bi se povećala komunikacija u razvojnom timu.“

„³²Ekstremno programiranje je po svojim temeljnim karakteristikama različita metodologija razvoja softvera od drugih, tradicionalnih pristupa razvoju softvera.

Dobra usporedba metodologije ekstremnog programiranja je sa pazlama. Postoji mnogo malih komadića koji individualno ne znače mnogo, ali kada se kombiniraju zajedno, može se dobiti potpuna slika.

Programeri su prvenstveno motivirani željom kreiranja softvera koji radi i na koji su ponosni koliko je dobar. Motivacija je zapravo bazirana na ponosu i programeri se jednostavno žele istaknuti. To je razlog što žele koristiti XP metodologiju razvoja softvera (pored ostalih agilnih metoda) jer osjećaju da agilne metode omogućuju isporuku softvera koji radi.

XP poboljšava softverski projekt u četiri esencijalne tačke: komunikaciji, jednostavnosti, povratnoj informaciji od naručitelja (kupca) te odvažnosti ili hrabrosti.

XP programeri komuniciraju sa svojim naručiteljima softvera i svojim kolegama (programerima). Svoj dizajn softvera nastoje držati jednostavnim i čistim.

Važna tačka u razvoju softvera je provođenje testiranja, čime se dobiva povratna informacija da li se softver ispravno ponaša. Poželjno je softver isporučiti naručitelju (kupcu) najranije što je moguće, implementirajući promjene sukladno dogovorima s naručiteljem (kupcem). S tim pristupom, XP programeri su u mogućnosti odgovoriti zahtjevima i tehnologijama koji su skloni čestom mijenjanju.“

Područja primjene metodologije ekstremnog programiranja

„³³Ekstremno programiranje je kreirano kao odgovor na domenu problema čiji se zahtjevi mijenjaju. Naručitelj softvera ne treba imati čvrstu i konačnu ideju šta sistem u konačnici treba raditi. Moguće je da programeri razvijaju sistem čija se funkcionalnost mijenja svakih nekoliko mjeseci. U mnogim softverskim okolinama dinamičko mijenjanje zahtjeva je zapravo konstanta.

Ovo je svakako područje gdje XP može uspjeti dok ostale metodologije razvoja softvera mogu zakazati i čest slučaj u praksi je da zakazuju.

³² Krešimir Maržić, Prilagodba metode ekstremnog programiranja za projekat razvoja javne elektroničke usluge, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, 2005.g.

³³ Krešimir Maržić, Prilagodba metode ekstremnog programiranja za projekat razvoja javne elektroničke usluge, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, 2005.g.

XP također doliće i probleme vezane za rizike u projektu. U slučaju da naručitelj softvera treba novi sistem do određenog datuma, rizik je velik. Ako je taj sistem i nov izazov za grupu programera u timu, rizik je još i veći. U slučaju da je sistem koji se razvija nov izazov za cijelokupnu softversku industriju, rizik je time još veći.

Metodologija ekstremnog programiranja svojim praksama omogućava da se ublaži rizik i poveća vjerojatnost uspjeha projekata.

Ekstremno programiranje je prvenstveno namijenjeno maloj grupi programera, obično između 2 i 12. No, i veći projekti od 30 i više programera su zabilježili uspjeh koristeći ovu metodologiju razvoja softvera ili neke njene prakse.

Ipak, ekstremno programiranje nije preporučljivo na velikim projektima iako postoje i pozitivna iskustva. Dakako, treba naglasiti da na projektima s dinamičkim zahtjevima ili visokim rizicima mala grupica XP programera može biti učinkovitija nego veliki tim programera.

Metodologija ekstremnog programiranja zahtjeva prošireni razvojni tim. Kao što je već rečeno, XP tim uključuje ne samo programere, nego još menadžere i naručitelje softvera, tvoreći tako prošireni razvojni tim. Svi sudionici tima rade zajedno i jedni su drugima pri ruci. Postavljanje pitanja, područje pregovaranja te vremenski rokovi vezani uz razvoj, testiranje i isporuku ne uključuju samo programere, već i menadžere i naručitelje.

Nakon sâmog razvoja, testabilnost je drugi najvažniji zahtjev u razvoju softvera kod ekstremnog programiranja. Važna je mogućnost kreiranja automatiziranih funkcionalnih i jediničnih testova. Čest je slučaj da su pojedine domene testiranja diskvalificirane zbog specifičnih zahtjeva. Tada je moguće promijeniti dizajn sistema kako bi se olakšalo testiranje.

XP metodologija razvoja softvera nije primjenjiva u svim projektima. XP je teško implementirati u slučajevima kada:

- Postoji jak otpor prema XP načinu programiranja. Teško je prihvatići XP metodologiju ako proces koji se koristi funkcioniра dobro i nije ga potrebno mijenjati.
- U nekim projektima postoji zahtjev za generiranjem velike količine dokumentacije. XP je proces razvoja softvera a ne proces razvoja dokumentacije.
- U nekim okruženjima je prekovremeni rad uobičajena praksa. XP nije primjenjiv u takvim okruženjima.
- Ljudi u timu ponekad ne mogu ili ne žele međusobno komunicirati iz različitih razloga (objektivnih ili subjektivnih). XP nije primjenjiv u takvim okruženjima.
- Veliki timovi nisu prihvatljivi za XP. Najbolje rezultate XP postiže s manjim brojem ljudi, obično od 2 do 12.
- Okolina u kojoj se povratne informacije dugo čekaju nije pogodna za primjenu XP-a. XP očekuje povratne informacije vrlo rano u dizajnu i implementaciji kako bi se imalo vremena djelovati na razvoj sustava.“

XP nije pogodan za određene klase produkata:

- sigurnosne

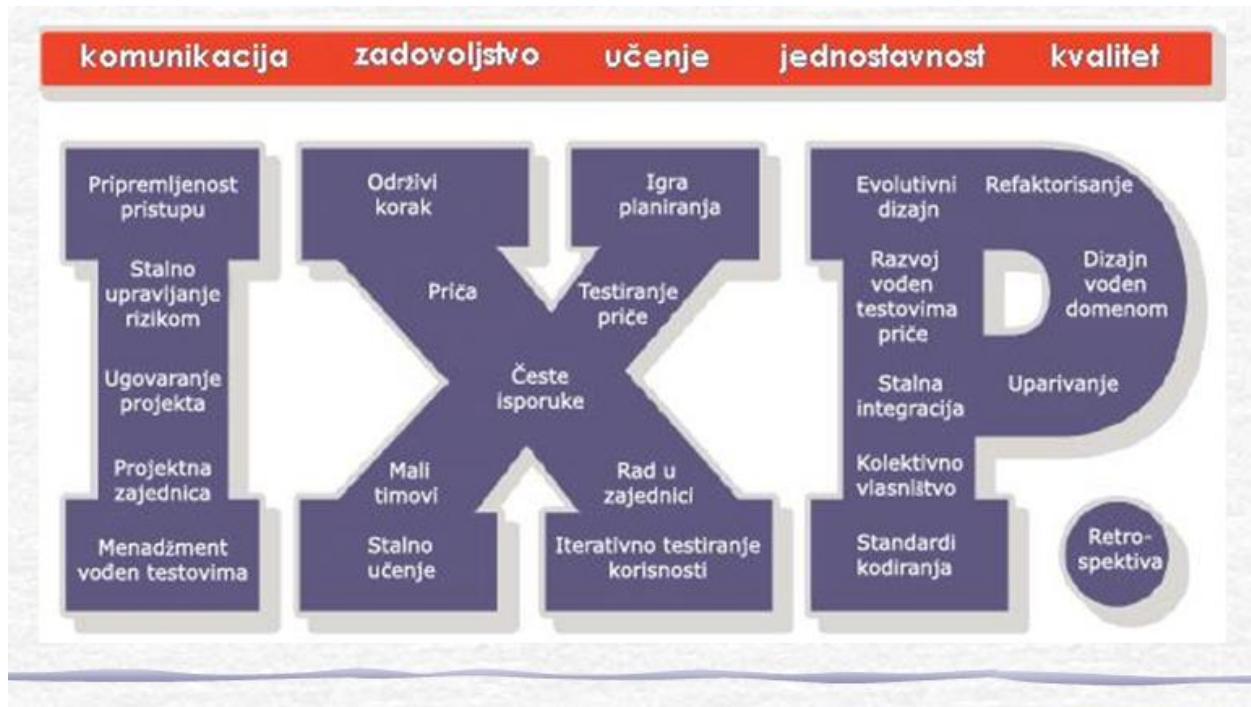
- dugog života
- modularne

Pored ovog, postoji još i industrijsko eksremno programiranje (IXP).

- Nastalo je 2004.god. u konsultantskoj firmi Cutter, evolucijom ekstremnog programiranja
- Osnovne vrijednosti mogu biti fleksibilne, odnosno razlikuju se od tima do tima

Pet osnovnih vrijednosti prikazane su na slici:

Slika 7. Osnovne vrijednosti IXP



Izvor: *Agilne metode za razvoj softvera, Predavanja, Fakultet organizacionih nauka Beograd, Beograd, 2007.g.*

Neki od načina za poboljšanje postojeće prakse su:

- Razvoj vođen testovima priče
- Dizajn vođen domenom
- Programiranje u parovima
- Iterativno testiranje korisnosti.

ZAKLJUČAK

³⁴Danas su svi softverski timovi pod stalnim pritiskom da se kvalitet njihovih projekata poboljša. Prakse testiranja koje se koriste da se proizvod ocijeni igraju ključnu ulogu u osiguranju kvaliteta.

Kako je XP orijentisan na ljude on utiče na još jedan segment kvaliteta: kvalitet komunikacije unutar tima i tima sa klijentom, čime opet unapređuje kvalitet procesa, a tim i proizvoda. Baziran na „lightweight“ specifikaciji, testiranju prije kodiranja i testiranju cijelog sistema, kao i uključivanju klijenta u svaki korak procesa, proizvedeni kod sadrži značajno manji broj grešaka.

XP oficijelno ne preporučuje nijedan standard kvaliteta, poput IEEE, SEI, ISO900x, tj. formalni mehanizam pisanja zahtjeva ili snimanja stanja. XP zato usmjerava klijente, programere i testere na razumijevanje konačnog cilja projekta.

Proizvodnja softvera zahtijeva formalno osiguranje kvaliteta, što se izvršava odgovarajućim programima osiguranja i kontrole kvaliteta. Prvi se obavlja na početku i zahtjeva ranu investiciju, dok se kontrola vrši nakon razvijanja proizvoda, kroz funkcionalne i sistemske testove.

Proces kontrole kvaliteta u razvoju softvera se čini efikasnijim od osiguranja kvaliteta. Ipak, problem leži u činjenici, bez obzira na broj testova koje su razvili programeri ili tim za osiguranje kvaliteta, nije moguće predvidjeti sve slučajeve i uslove koji čekaju softver nakon isporuke. Uparivanje agilne metodologije i osiguranja kvaliteta daju najbolje rezultate. Troškovi se povećavaju zbog ugrađivanja kontrole kvaliteta u proces od početka, ali proces održavanja softvera u koji za klijenta ide preko 90% ukupnih troškova softvera košta značajno manje.

Korisničke priče su još jedan temelj kvaliteta softvera koji se dobija primjenom XP-a. U klasičnom procesu isporuke softvera, klijent na početku izražava zahtjeve budućeg sistema, ali vrlo rijetko ih konkretizuje. Tek po isporuci, klijent uviđa razliku između njegovih zamišljenih funkcionalnosti i načina na koji ih je programer shvatio. Korisničke priče u procesu povećanja kvaliteta ne dopuštaju dvosmislenosti. Ono što korisnik želi, on to jasno definiše u velikom broju priča koje piše na kartice, a dalje ih kako proces odmiče redefiniše i kroz testove prihvatanja kontroliše koliko se slažu sa napisanim pričama. Programer date priče dijeli u nekoliko malih cjelina, pogodnih za transformaciju u komponente programa, zadatke.

U XP procesu ne samo da je potrebno manje testera (programer je ujedno i tester), već je mali tim testera upravo onaj koji podržava programera, podupire stvaranje dobrog koda i podiže svijest o važnosti testiranja i kvaliteta.

Bolji kvalitet proizvoda u XP-u osiguravaju i konstantna interakcija sa klijentom i redovno testiranje kroz sve faze razvoja. Dva tipa testova određuju softverski projekt u XP-u: testove prihvatljivosti razvijaju klijent i inženjeri kvaliteta, a funkcionalne testove programskih modula razvijaju programeri. Oba tipa testova se obavljaju često. Funkcionalni testovi se fokusiraju na komponentu u razvoju, a nakon njene finalizacije i uklapanja u cjelinu, mogu se ukloniti ili uključiti u neki veći sistemski test. Ukupna baza testova je svakim danom sve veća i sveobuhvatnija, što testerima i inženjerima kvaliteta daje potpuni uvid u status razvoja. Testovi

³⁴ Ekstremno programiranje i primjena na balkanu, Borislav Tadić, 4.Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „KVALITET 2005“ Fojnica, Banja Luka, 2005.g.

prihvatanja, na kojima je najbolje da rade oni zaduženi za kvalitet, testiraju svaku opciju koju sistem nudi pojedinačno.

Stojeći sastanci su važan segment kvaliteta u XP-u. Jutarnje izlaganje svakog člana tima koje traje svega par minuta pomaže da se problemi uoče i prevaziđu, svi informišu o trenutnom napretku, kao i da se svakom pruži prilika za komentare.“

„³⁵Standardi u osiguranju kvaliteta softvera:

LITERATURA

- Ekstremno programiranje (XP), Autor: Aleš Zebec, direktor / IT / KMO dipl. Oec. (UN), ing. Inv. i inf., MCSD
- Drago Šimunović, Sveučilište u Splitu, Diplomski rad, Analiza primjena agilnih metoda u razvoju softvera kod IT tvrtki s obzirom na globalne trendove, 2017.g.
- Mateo Kovaček, Sveučilište u Puli, Diplomski rad, Ekstremno programiranje, 2016.g.
- Krešimir Maržić, Prilagodba metode ekstremnog programiranja za projekat razvoja javne elektroničke usluge, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, 2005.g.
- Ekstremno programiranje i primjena na balkanu, Borislav Tadić, 4.Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „KVALITET 2005“ Fojnica, Banja Luka, 2005.g.
- Standardi o osiguranju kvaliteta softvera, Predavanja '16/'17 g., Sveučilište u Zagrebu, 2016.g.
- <http://omega-software.eu/hr-24/ostalo-27/topnavigacija/o-nama-40/vrijednosti-za-korisnika/metodologija-razvoja-sofvera/135> 16.05.'18.god

³⁵ Standardi o osiguranju kvaliteta softvera, Predavanja '16/'17 g., Sveučilište u Zagrebu, 2016.g.

KARAKTERISTIKE ORGANIZACIJE VELIKIH PREDUZEĆA

Stjepan Rajić

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

mahir.zajmovic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Uslov koji je potrebno ispuniti da bi preduzeće uspješno poslovalo i ostvarivalo maksimalni profit na uloženi kapital je da ono samo bude dobro organizovano. Upravo zbog te činjenice se u ovom radu se obrađuje tematika organizacije kao djela menadžmenta velikih preduzeća. Rad je usmjeren na predstavljanje temeljnih značajki i opštih karakteristika organizacije velikih preduzeća.

Ključne riječi: organizacija, redužeće, upravljanje.

UVOD

U Uvodu seminarskog rada pod nazivom „Karakteristike organizacije velikih preduzeća“ posebnu pažnju potrebno je posvetiti ovim tematskim jedinicama; 1) problem istraživanja, projektni zadatak i objekti istraživanja, 2) radna hipoteza i pomoćne hipoteze, 3) svrha i ciljevi istraživanja, 4) znanstvene metode, i 5) struktura djela.

PROBLEM ISTRAŽIVANJA, PROJEKTNI ZADATAK I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Problem istraživanja koji je determiniran u ovom seminarskom radu je prikazati pojam karakteristika organizacije velikih preduzeće.

Predmet našeg interesovanja u ovom seminarskom radu jest pojam organizacije kao djela menadžmenta velikih preduzeća.

Problem i predmet istraživanja u ovome seminarskom radu odnosi se na primarni objekt istraživanja: karakteristike organizacije velikih preduzeća.

RADNA HIPOTEZA

Sukladno problematici, problemu istraživanja predmeta i objekata istraživanja postavljena je radna hipoteza:

„ Menadžment se definise kao proces planiranja, organizovanja, vođenja, koordinacije i kontrole ljudskih, materijalnih, finansijskih, informacionih i drugih resursa, radi ostvarivanja ciljeva preduzeća pod najpovoljnijim uslovima.“

SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

U vezi sa problemom i predmetom istraživanja, primarnim objektima istraživanja, te sa postavljenom radnom hipotezom, određena je i **svrha istraživanja**: prezentirati temeljne značajke i opšte karakteristike organizacije velikih preduzeća.

Ciljevi istraživanja su istražiti sva relevantna i naučno utemeljena saznanja o nastanku i razvoju organizacije kao predmeta menadžmenta, te o svemu tome formulirati rezultate istraživanja i predstaviti ih u seminarском radu.

ZNANSTVENE METODE

Prilikom istraživanja i formuliranja rezultata istraživanja tematike koja je prezentirana u ovom seminarском radu, u odgovarajućim kombinacijama korištene su slijedeće znanstvene metode: metoda indukcije i dedukcije, metoda analize i sinteze, metoda apstrakcije i konkretizacije, metoda generalizacije i specijalizacije, metoda dokazivanja i opovrgavanja, povijesna metoda, komparativna metoda, metoda deskripcije i kompilacije.

O ORGANIZACIJI UOPŠTE

Preduzeće je privredni subjekt u okviru koga se, u robno - novčanoj privredi obavlja određena privredna djelatnost. Po tržišnom konceptu "*svaki samostalni finansijski subjekt koji proizvodi za tržište robu ili usluge*" predstavlja preduzeće. Preduzeće kao cjelinu možemo posmatrati sa više strana. Komponente preduzeća kao oblika društvene reprodukcije su: ***zaposleni u preduzeću, sredstva preduzeća i organizaciona struktura preduzeća***. Zaposleni u preduzeću su svi, bez obzira na funkciju koju obavljaju i radno mjesto na kome se nalaze. Preduzeće raspolaže sredstvima kao komponentom svoga rada i poslovanja. Organizacija rada je usklađivanje ljudskih i materijalnih komponenata proizvodnje u svrhu postizanja najvećeg učinka, s najmanjim utroškom ljudskog rada i sredstava. Za ekonomiju svakog preduzeća bitna je njegova veličina.

Kao kriterijum veličine preduzeća obično se uzima: broj zaposlenih, vrijednost uloženog kapitala, obim proizvodnje i prodaja i sl. Za efikasnost svake privrede je bitno da u njenoj strukturi postoji uravnotežen odnos između broja velikih, srednjih i malih preduzeća. Preduzeća različitih veličina se svojim ulogama i karakteristikama međusobno dopunjaju. Velika preduzeća su nosoci i glavni činioci tehnološkog razvoja i ekonomskog rasta privrede. Veliko preduzeće ima uticaj na tržište, što je pokazatelj njegove tržišne moći. Pravilo je da veliko preduzeće, zahvaljujući prednostima ekonomije obima i efektima tržišne moći, obezbjeđuje i veći profit, raspolaže velikim kapitalom i pokrivaju velika tržišta.

Menadžment se definise kao proces planiranja, organizovanja, vodjenja, koordinacije i kontrole ljudskih, materialnih, finansiskih, informacionih i drugih resursa, radi ostvarivanja ciljeva preduzeća pod najpovoljnijim uslovima.³⁶ Dakle, organizovanje je drugi element menadžmenta, i jasno je da bez te važne karice u menadžmentu ne bi mogli da se ostvare efektivni i efikasni ciljevi preduzeća. Za većinu menadžera izraz organizacija podrazumjeva namjeravanu i formaliziranu strukturu uloga ili položaja.

Organizaciona uloga mora, da bi postojala i bila ljudima razumljiva sadržavati proverljive ciljeve, jasno shvatanje glavnih dužnosti ili aktivnosti za realizaciju ciljeva kao i dogovorenog

³⁶ Radosavljević Ž. i Tomić R., Menažment u modernom biznisu, Novi Sad, 2007.

područje slobode odlučivanja ili ovlaštenja nosioca uloga, kako bi znao šta može učiniti da bi postigao ciljeve.³⁷ Organizovanje predstavlja:

- ustanovljavanje i klasifikovanje potrebnih aktivnosti
- grupisanje neophodnih aktivnosti za postizanje ciljeva
- dodeljivanje svake grupe aktivnosti pojedinom menadžeru zajedno sa ovlašćenjima neophodnim za njihovo nadgledanje
- osiguranje koordinacije u organizovanoj strukturi i to horizontalne i vertikalne

Organizaciona struktura razjašnjava ko će obavljati koje zadatke i ko je odgovoran za koje rezultate. Djelovi organizacije (*departments*) predstavljaju posebnu cjelinu u organizaciji ili njen ogrank nad kojim menadžer ima ovlaštenja radi obavljanja određenih aktivnosti. (proizvodnja, odjeljenje prodaje, ogrank u drugom gradu, sekcija za istraživanje tržišta itd.). Primjer hijerarhijskih odnosa

1. predsjednik kompanije
2. podpredsjednik – vodi jednu celinu u okviru kompanije (*a division*)
3. direktor sektora (*a department*)
4. menadžer ogranka (*a branch*)
5. šef sekcije (*a section*)

Preduzeće ostvaruje ekonomске i društvene zahteve i ciljeve u okviru odgovarajuće organizacije. Ono funkcioniše usklađivanjem zahtjeva društva, samog preduzeća i radnog kolektiva. Ciljevi preduzeća ne mogu se ostvariti bez adekvatne organizacije, a organizacija nema svrhu bez odgovarajućih rezultata. Organizacija doprinosi ostvarenju ekonomskih ciljeva i rezultata preduzeća time što obezbjeđuje skladan odnos i racionalno angažovanje svih komponenata, faktora preduzeća. Organizaciono posmatrano, preuzeće predstavlja skup komponenata (materijalnih i ljudskih) između kojih i unutar kojih postoje odnosi organizovani radi postizanja ekonomskih i drugih ciljeva

2.1. FORMALNA I NEFORMALNA ORGANIZACIJA

Formalna organizacija³⁸ znači namjeravanu strukturu uloga u formalno organizovanom preduzeću. Formalna organizacija mora biti fleksibilna, odnosno mora biti prostora za odlučivanje prema nahodenju, za povoljno korištenje kreativnih talenata, za uvažavanje individualnih sklonosti i sposobnosti, s tim da se pojedinačni rad mora usmjeravati prema ciljevima skupine i organizacije. Dakle, menadžer dobro organizira samo ako ta struktura stvara okruženje u kojem djelovanje pojedinaca, sadašnje i buduće, pridonosi najučinkovitije ciljevima skupine.

Neformalna organizacija predstavlja svaku udruženu ličnu aktivnost koja bez svjesnog zajedničkog cilja pridonosi zajedničkim rezultatima.³⁹ Neformalna organizacija predstavlja „mrežu ličnih i društvenih odnosa koja nije uspostavljena ili predviđena formalnom organizacijom već

³⁷ Kraut I.A., Pedigo P. R. "The Role of the Manager:What Really Important in Different Management Jobs", Academy of Management Executiv, 1989., str. 286. – 293.

³⁸ Jaques E., In Praise of Hierarchy, Harvard Business Review, 1990. Str. 127. – 133.

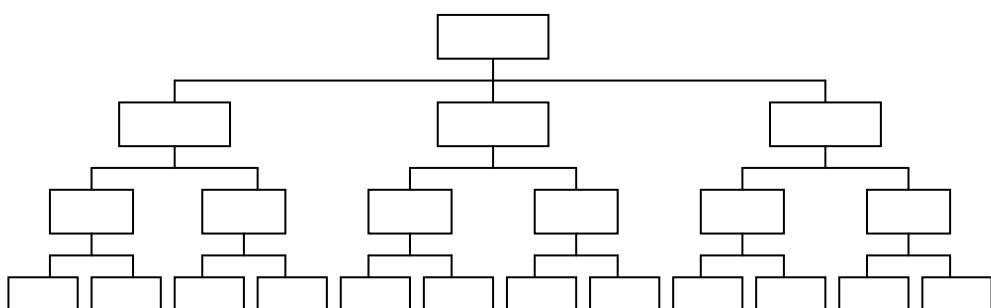
³⁹ Chester I.B., The Functions of the Executive, Cambridge,Mass.:Harvard University Press, 1938.; 1964.

nastaje spontano druženjem ljudi“.⁴⁰ U prenesenom značenju, mnogo je lakše pri nekom problemu organizacije zatražiti pomoć od nekog koga lično poznajete, čak i ako je ta osoba u drugom odjelu, nego od nekoga tko vam je poznat kao ime u organizacionom grafikonu.

ORGANIZACIJSKE RAZINE I RASPON UPRAVLJANJA

Nivoi organizacije postoje zbog ograničenja raspona upravljanja. Drugim riječima, organizacioni nivoi postoje zbog toga što menadžer može efikasno da nadgleda samo ograničen broj ljudi, iako je taj broj različit zavisno od situacije. Odnosi između raspona upravljanja i organizacionih nivoa prikazani su na slici :

a) *Organizacija sa uskim rasponima*



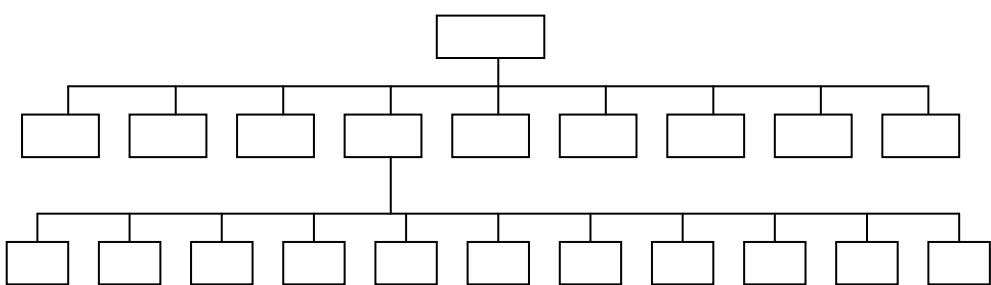
Prednosti:

- nadgledanje iz blizine
- kontrola iz blizine
- brza komunikacija između podređenih i nadređenih

Nedostaci:

- nadređeni se obično suviše uključuju u rad podređenih
- mnogo nivoa menadžmenta
- visoki troškovi zbog mnogo nivoa
 - prevelika udaljenost između najvišeg i najnižeg nivoa

b) *Organizacija sa širokim rasponim*



Prednosti:

Nedostaci:

- tendencija da preopterećeni

⁴⁰ Davis K., Newstrom J., Human Behavior at Work, McGraw – Hill Book Company, New York, 1985., str. 308.

- potrebne su jasne politike
- podređeni moraju da bude pažljivo odabrani
- nadređeni postanu "uska grla"
- u odlučivanju
- opasnost da nadređeni izgubi kontrolu
- zahtjeva izuzetno kvalitetne menadžere

U svakoj organizaciji mora da se odluči sa kolikim brojem podređenih može da upravlja jedan nadređeni. Istraživači menadžmenta su ustanovili da je taj broj ljudi obično četiri i osam podređenih na višim nivoima organizacije, kao i osam i petnaest ili i više na nižim nivoima. Što je bolja obučenost podređenih, tada je manji broj neophodnih odnosa nadređeni - podređeni. Podređeni koji su dobro obučeni potrebno je ne samo manje vremena od njihovih menadžera, već i manje kontakata s njima.

Jasnoća delegiranja i planova - najozbiljniji simptom uticaja loše organizacije na stepen upravljanja je neodgovarajuće i nejasno delegiranje ovlaštenja. Ako menadžer jasno delegira ovlaštenja kako bi se obavio jasno određeni zadatak, dobro obučen podređeni može obaviti taj zadatak - uz minimum menadžerove pažnje i vremena. Kada su planovi jasno određeni, lako ih je moguće ostvariti; ako su delegirana ovlašćenja neophodna za njihovo realizovanje i ako podređeni razumije šta se očekuje, tada će da bude potrebno malo vremena menadžeru za nadgledanje. Takav je često slučaj rukovodioca proizvodnje kod operacija koje se često ponavljaju. Na primjer, u jednom velikom preduzeću konfekcije rukovodioci proizvodnje su zadovoljavajuće obavili svoj posao čak sa trideset podređenih.

Dobri objektivni standardi koji jednostavno razotkrivaju sva odstupanja od planova, omogućavaju menadžerima da izbjegnu mnoge kontakte koji oduzimaju vrijeme. Neka se preduzeća mjenjaju brže nego druga. Brzina promjena je važna determinanta stepena u kojem može da se formuliše zadatak i da se održi njegova stabilnost. Brzinom promjena bi se mogla objasniti organizaciona struktura kompanija. Efikasnost korištenja tehnika komuniciranja takođe utiče na raspon upravljanja. Objektivni standardi kontrole su sredstvo komuniciranja, ali i mnoge druge tehnike smanjuju vrijeme potrošeno s podređenima.

Ako svaki plan, ulaza, naredbi ili smjernica mora da bude prenesen ličnim kontaktom i svaka promjena organizacije ili problem kadrovskog popunjavanja moraju da budu rješavana usmenim kontaktom, menadžerovo vrijeme će očigledno da bude mnogo opterećeno.

STRUKTURA I PROCES ORGANIZOVANJA

Da bi se organizovanje posmatralo kao proces, potrebno je razmotriti nekoliko osnovnih načela. Prvo, struktura mora da odražava ciljeve i planove, budući da se, iz njih izvode aktivnosti. Drugo, ona mora da odražava ovlaštenja, koja ima uprava preduzeća. Ovlaštenja su, u nekoj organizaciji, društveno determinisano pravo odlučivanja po nahodjenju; kao takve podložne su promjenama. Treće, organizaciona struktura, kao i svaki plan, mora da odražava svoje okruženje. Kao što prepostavke plana mogu da budu ekonomski, tehnološki, politički, socijalne ili etičke, takve mogu da bude i prepostavke organizacione strukture. Ona mora da bude oblikovana tako da funkcioniše, da dopušta doprinose pripadnika grupe i da olakša ljudima efikasno postizanje ciljeva u

promjenama budućnosti. Takva organizaciona struktura ne može nikada da bude statična. Nema neke određene organizacione strukture koja bi bila najbolja u svim mogućim situacijama. Efikasna organizaciona struktura zavisi od situacije. Četvrto, s obzirom da je organizacija popunjena ljudima mora se, pri grupisanju aktivnosti i stvaranju odnosa ovlaštenja u okviru organizacione strukture, voditi računa o ljudskim ograničenjima i običajima. To ne znači da se organizaciona struktura mora oblikovati prema pojedincima umjesto prema ciljevima i pratećim aktivnostima. Međutim, važno je imati u vidu vrste ljudi koji čine organizaciju.⁴¹ Proces organizovanja se sastoji od slijedećih šest koraka:

1. utvrđivanje ciljeva preduzeća
2. formulisanje pomoćnih ciljeva, politika i planova
3. ustanavljanje i klasifikovanje aktivnosti koje su potrebne da bi se ovi ostvarili
4. grupisanje tih aktivnosti imajući u vidu raspoložive ljudske i materijalne resurse i najbolji način njihove upotrebe u datim okolnostima
5. delegiranje ovlaštenja potrebnih za sprovođenje tih aktivnosti čelniku svake grupe
6. horizontalno i vertikalno povezivanje grupa odnosima ovlaštenja i tokovima informacija

STVARANJE DJELOVA ORGANIZACIJE

Grupisanje aktivnosti i ljudi u dijelove organizacije omogučava njezimo širenje. Podjela se može provesti na osnovu vremena, brojeva, funkcije preduzeća, teritorije, vrste kupaca i procesa proizvodnje ili opreme neophodne za proizvodnju. Relativno nove vrste podjele su organizacijsko grupisanje po proizvodu, matrična ili mrežna organizacija, projektna organizacija i organizacija strateških poslovnih jedinica (SBU).⁴² Kompanije mogu imati jednu ili više funkcionalno organizovanih grupacija unutar pojedine regije.

- Podjela na temelju vremena – jedan od najstarijih oblika podjele, koristi se u nižim razinama organizacije, svodi se na rad u smjenama gdje zbog ekonomskih, tehnoloških ili drugih razloga uobičajni radni dan nije dovoljan (bolnice, tvornice čelika...)
- Podjela prema pukim brojevima – obavlja se okupljanjem osoba koje obavljaju iste dužnosti i stavljanjem tih osoba pod nadzor jednog menadžera, bitna je činjenica da rezultat poduhvata zavisi od broja uključenih ljudi.
- Podjela na temelju funkcije preduzeća – utjelovljuje ono što preduzeće u pravilu čine; stvaraju korisnost, dodavaju korisnost dobru ili usluzi, prodaja, finansiranje
- Podjela na temelju teritorije – aktivnosti na pojedinim geografskom područjima se grupiraju i dodjeljuju menadžerima
- Podjela na temelju kupaca – kupci su ključ grupiranja aktivnosti jer svakim različitim odjelom poslova koje preduzeće obavlja upravlja jedan članik odjela
- Podjela na temelju procesa proizvodnje ili opreme – proces proizvodnje radi obavljanja određene operacije okuplja ljude, a prema opremi uslijed složenosti i skupoči obrade podataka formiraju se posebni odjeli
- Podjela na temelju proizvoda – sve važnije u višelinjskim, velikim preduzećima

⁴¹ Hanna P.D.: "Designig Organizations For High Performance", Reading, Mass: Anderson Wesley, 1998.

⁴² Weinhrich H., Koontz H., Menadžment, deseto izdanje, Mate, Zagreb, 1993., str. 266. – 285.

- Matrična ili mrežna organizacija⁴³ - kombinovanje obrazaca funkcionalne podjele i podjele na temelju projekata ili proizvoda u istoj organizacionoj strukturi (u graževinarstvu, pri izgradnji mostova).
- Strateške poslovne jedinice (SBU) – zasebna mala preduzeća uspostavljena kao jedinice unutar veće kompanije kako bi se osiguralo da se određeni proizvod ili linija proizvoda unapređuje i da se s njima upravlja kao da se radi o samostalnom preduzeću. Da bi zaista bila SBU, poslovna jedinica mora zadovoljiti određene kriterije, mora imati vlastitu misiju koja je različita od misije drugih SBU, mora imati posebnu skupinu konkurenata, pripremati vlastite integrativne planove koje su različiti od drugih planova SBU, upravljati svojim resursima u ključnim područjima i biti prave veličine – ni prevelika, ni premala.⁴⁴

Organizacione strukture preduzeća zavise o mnogim čimbenicima, kao što su međunarodne usmjerenosti i angažiranosti. Širenje međunarodnog poslovanja kompanije moglo bi uspostaviti strane podružnice, a kasnije bi posebni dijelovi kompanije u raznim zemljama koji bi bili podređeni menadžeru zaduženom za globalno poslovanje. Menadžeri moraju odrediti šta je najbolje proučavanjem situacije s kojom su suočeni.⁴⁵

OVLAŠTENJE I MOĆ

Moć, pojam mnogo širi od ovlašćenja, je sposobnost pojedinaca ili grupe da podstaknu ili utiču na vjerovanja ili djelovanja drugih pojedinaca ili grupe.”⁴⁶ “Ovlašćenje u organizaciji je pravo koje pripada nekom položaju da po nahođenju donosi odluke koje imaju uticaja na druge. Naravno, to jeste jedna vrsta moći, ali moći u organizacionom okviru.”⁴⁷ Legitimna moć se normalno javlja s položajem i proizlazi iz našeg kulturnog sistema prava, obaveza i dužnosti, na osnovu kojeg ljudi prihvataju “položaj” kao “legitiman”.⁴⁸ U privatnom preduzeću, ovlaštenje položaja nastaje prvenstveno iz društvene institucije (“grupe prava”) privatnog vlasništva.

Moć može takođe da proizlazi iz stručnosti osobe ili grupe. To je moć znanja. Moć takođe može da počiva na ugledu, to jest, na uticaju koji ljudi ili grupe mogu da ostvare zbog toga što drugi vjeruju u njih i njihove ideje.

POJMOVI LINIJSKOG I ŠTABNOG

⁴³ Bartlet C.A., Ghoshal S., Matrix Management: Not aStructure, a Frame of Mind, Harvard Business Review, 1990., str. 138. – 145.

⁴⁴ Gluck W.F., „A Fresh Look at Strategic Management“, Journal of Business Strategy, 1985., str. 4.-19.

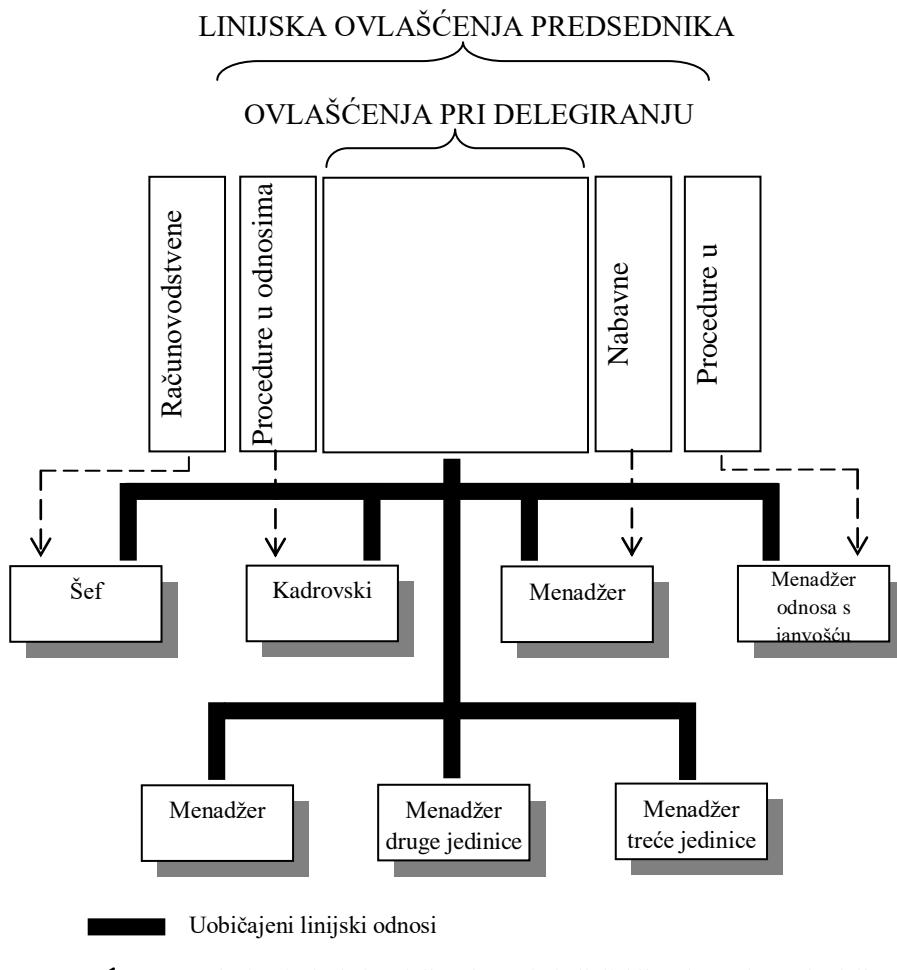
⁴⁵ Argument za korištenje relativno jednostavnih organizacijskih oblika čak i u multinacionalnim kompanijama, stvoren je nakon proučavanja četiri švedske firme koje je proveo Gunnar Hedlund, „Organization In – Between: The Evolution of the Mother- Daughter Structure of Managing Foreign Subsidiaries in Swedish MNCs“ Journal of International Bussines Studies, 1984., str. 109.-122.

⁴⁶ Kord M.: “Moć”, dosije Salijeri, Beograd, 1992.

⁴⁷ Sajfert Z.: Menadžment proizvodnje i poslovanja, Tehnički fakultet Mihajlo Pupin, Zrenjanin, 1999.

⁴⁸ French R.P.J., Raven B., “The Basis of Social Power”, Classics of Organizational Behaviour, 1978., str. 198. – 210.

Prema široko prihvaćenom shvatanju linijskog i štabnog smatra se da su linijske one funkcije koje imaju direktni uticaj na postizanje ciljeva preduzeća. S druge strane, štabne funkcije su one koje pomažu linijskom osoblju da što efikasnije radi na postizanju tih ciljeva. Ljudi koji prihvataju to shvatanje gotovo uvijek svrstavaju proizvodnju i prodaju (i ponekad finansije) u linijske funkcije, a nabavku, računovodstvo, kadrovske poslove, održavanje pogona i kontrolu kvaliteta u štabne funkcije. Preciznije i logički ispravno je shvatanje linijskog i štabnog da se u oba slučaja radi



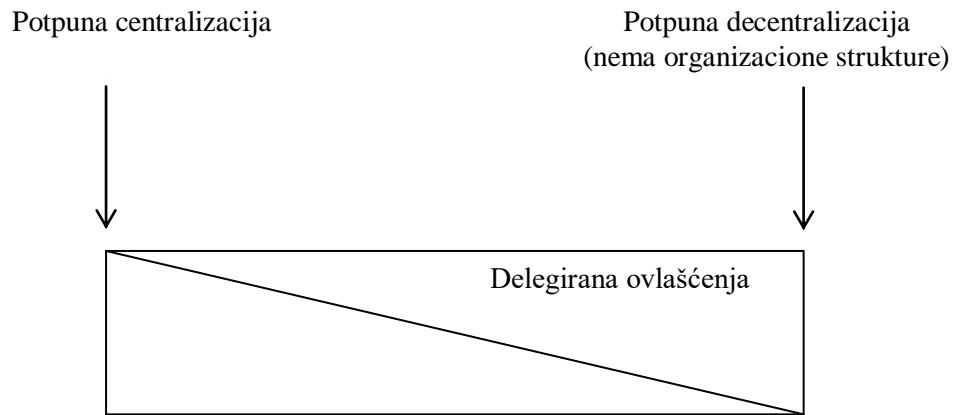
naprosto o odnosima. Linijska ovlašćenja daju nadređenome područje ovlaštenja nad podređenim. Smatra se da smanjivanjem formalnog ovlaštenja, ono mora da bude povećano uticajem. "Ona postoje u svim organizacijama kao neprekidna ljestvica ili niz stepenica."⁴⁹ U mnogim velikim preduzećima ta ljestvica je duga i složena ali, čak i u najmanjima, sama činjenica organizacije uvodi skalarno načelo.

FUNKCIONISANJE OVLAŠTENJA Funkcionalno ovlaštenje je pravo delegirano pojedincu ili odjeljenju da kontroliše sasvim određene procese, praksu ili druga pitanja vezana za aktivnosti koje preduzimaju osobe u drugim organizacionim jedinicama. Funkcionalna ovlaštenja nisu ograničena na menadžere određene vrste odjeljenja. Ona mogu da pripadnu čelnicima linijskih, uslužnih ili štabnih

⁴⁹ Wilkenfeld J.: "Managing Staff Functions In A Large Company", Management Review (Jun), 1996. str. 41-44

organizacionih jedinica, ali ih najčešće imaju čelnici zadnje dvije vrste odjeljenja jer su obično u njima stručnjaci čija znanja postaju osnov funkcionalne kontrole.

DECENTRALIZACIJA OVLAŠTENJA



Organizaciono ovlaštenje u stvari pravo odlučivanja po ubjeđenju dato ljudima kako bi koristili svaku sposobnost rasuđivanja pri donošenju odluka i davanju uputstava. Decentralizacija je tendencija da su ovlaštenja odlučivanja raširena u okviru organizacione strukture. Ona je osnovni aspekt delegiranja: u mjeri u kojoj ovlaštenje nije delegirano, ona je centralizovana.

CENTRALIZACIJA I DECENTRALIZACIJA KAO TENDENCIJE

Stvarna decentralizacija postoji u svim organizacijama. S druge strane, ne može da bude absolutne decentralizacije jer kad bi menedžeri delegirali sva svoja ovlaštenja, oni više ne bi bili menedžeri, njihovi bi položaji bili ukinuti i opet ne bi bilo organizacije. Centralizacija i decentralizacija su tendencije, kao što pokazuje slika. Izraz "centralizacija" ima više značenja:

1. Centralizacija poslovanja se odnosi na teritorijalnu koncentraciju (oznaka kompanije koja posluje na jednom jedinom mjestu).
2. Odjeljenska centralizacija se odnosi na koncentraciju specijalizovanih aktivnosti, obično u jednom odjeljenju (poslove održavanja može za čitav pogon da obavlja jedano jedino odjeljenje).
3. Centralizacija kao aspekt menedžmenta je tendencija da se ograniči delegiranje donošenja odluka. Veliki dio ovlaštenja pripada menedžerima na vrhu ili pri vrhu organizacione hijerarhije.

Delegiranje ovlasti

Mnogi su menedžeri neuspešni zbog toga što nedovoljno delegiraju. Bez delegiranja, organizacija ne bi mogla da postoji. Ovlaštenja se delegiraju kad nadređeni da podređenom slobodu donošenja odluka. Očigledno, nadređeni ne mogu da delegiraju ovlaštenja koja sami nemaju, bilo da su članovi odbora direktora, predsednici ili podpredsednici. Proces delegiranja uključuje: (1) određivanje rezultata koji se očekuju od nekog položaja (2) dodjeljivanje zadataka osobi na tom položaju, (3) delegiranje ovlaštenja za ostvarenje tih zadataka i (4) držanje osobe na tom položaju odgovornom za ostvarenje zadataka.

U praksi je nemoguće razdvojiti taj proces, jer bi bilo nepravedno da očekujemo od osobe da ostvari neki zadatak a da joj nisu data potrebna ovlaštenja kao što bi bilo nepravedno delegiranje ovlaštenja a da se ne znaju krajnji rezultati za koje će se one koristiti. S obzirom da se odgovornost nadređenog ne može delegirati, šef mora da drži podređene odgovornima za ostvarenje njihovih zadataka. Podjelenost ovlaštenja postoji tamo gdje se bez udruživanja ovlaštenja dva ili više menedžera ne može da riješi neki problem ili donese neka odluka. U svakodnevnom poslovanju svake kompanije postoje mnogi slučajevi podjeljenih ovlaštenja. Mnogi se menadžerski sastanci drže zbog toga što je neophodno udružiti ovlaštenja radi donošenja odluka. U mnogo slučajeva podjeljenih ovlaštenja između odjeljenja jedini im je zajednički predsjednik kompanije. Pri donošenju odluka nije moguće u potpunosti izbjegći djeljenje ovlaštenja. Međutim, ponavljanje takvih odluka o istim pitanjima može da bude znak da ovlaštenja nisu pravilno delegirana i da je potrebna stvarna reorganizacija.

UMIJEĆE DELEGIRANJA

Propusti menedžera da efikasno delegiraju ovlaštenja ne događaju se zbog toga što oni ne razumiju prirodu i načela delegiranja, već najčešće zbog toga što nisu u stanju ili ih ne žele da primjene.⁵⁰ Delegiranje je, na neki način, elementarni čin upravljanja. Uprkos tome, proučavanja menadžerskih neuspjeha redovno pokazuju da im je glavni ili jedan od glavnih uzroka nedovoljno ili loše delegiranje. Razlog tome su većinom lični stavovi prema delegiranju. Delegiranje počiva na nekim ličnim stavovima pod kojima podrazumijevamo :

- *Sposobnost prihvatanja tuđih ideja* je jedna od osnovnih obilježja menadžera koji će delegirati ovlaštenja, njegova spremnost da pruži priliku idejama drugih ljudi. Kod menadžera koji zna da delegira prisutan je barem minimum "činilaca nisam jedini". On mora da bude sposoban ne samo da prihvati tuđe ideje, već i pomagati drugima i pohvaliti njihovu dosetljivost, inovativnost.
- *Spremnost na prepuštanje zadataka* - menadžer koji želi da efikasno delegira ovlaštenja mora da bude spreman da prepusti podređenima pravo odlučivanja. Među najvećim pogreškama nekih menadžera koji napreduju rukovodilačkom hijerarhijom ili pionira koji je iz skromnih početaka izgradio veliko poduzeće, što želi i dalje da donosi odluke za one

⁵⁰ Pringle D.C., "Sven reasons why managers don't delegate", Management Solutions , 1986., str. 26. - 30.

položaje koje su napustili. Predsjednici i podpredsjednici korporacija koji istrajavaju na tome da potvrde svaku nabavku ili odobre postavljanje svakog radnika ili pomoćnog službenika, ne shvataju da im to oduzima vrijeme i pažnju potrebnu za daleko važnije odluke.

- *Prihvatanje mogućnosti grešaka* - nijedan odgovorni menadžer ne bi mirno sjedio i dopustio podređenome da učini grešku koja bi mogla da ugrozi kompaniju ili položaj podređenog u kompaniji, neprekidno provjeravanje podređenog kako bi se osiguralo da nikada ne bude grešaka onemogućit će ispravno delegiranje. Svi ponekad pogriješe pa se to mora dopustiti i podređenom, a troškovi takvih grešaka moraju da se smatraju investicijom u njegov lični razvoj. Strpljivo savjetovanje, postavljanje pitanja koja upućuju na zaključak ili pomažu razlučivanju i pažljivo objašnjavanje ciljeva i politika, neke od tih metoda može da koristi menadžer koji želi da dobro delegira. Ni jedna od ovih tehnika ne obeshrabruje podređene zastrašujućom kritikom ili stalnim prigovaranjem njihovih slabosti.
- *Povjerenje u podređene* - nadređeni treba da vjeruje svojim podređenima, delegiranje podrazumjeva stav uzajamnog povjerenja. Šefovi često ne vjeruju svojim podređenima jer ne žele da se odreknu ovlaštenja, osjećaju se ugroženim uspjesima podređenih, jer ne delegiraju mudro ili ne znaju kako bi uspostavili kontrolu radi osiguranja pravilnog korištenja ovlaštenja.
- *Spremnost da se uspostavi i koristi opšta kontrola* – s obzirom da nadređeni ne mogu da delegiraju odgovornost za obavljanje posla, ne bi trebali da delegiraju ni ovlaštenja ako nisu spremni da pronađu način da dobiju povratnu informaciju; drugim rečima, trebaju da se uvjere da korištenje tih ovlaštenja doprinosi ostvarenju ciljeva i planova preduzeća ili odjeljenja. Očigledno je da kontrolu ne može da uspostavi i sprovede bez korištenja ciljeva, politika i planova kao osnovnih standarda za ocjenjivanje aktivnosti podređenih. Do nespremnosti da se delegira i vjeruje podređenima najčešće dolazi zbog neadekvatnog planiranja od strane nadređenog i njegovog razumnog straha da će izgubiti kontrolu.

Uspješno delegiranje je moguće ostvariti pomoću slijedećih smjernica:

1. dajte onoliko ovlaštenja koliko je dovoljno da postizanje zadanih ciljeva bude moguće
2. odaberite osobu sposobnu za posao koji treba da obavi, može se u krajnjoj analizi zanemariti kadrovsko popunjavanje organizacije kao dio ukupnog sistema delegiranja.
3. održavati otvorene komunikacijske linije
4. uspostaviti pravilnu kontrolu
5. nagraditi uspješno delegiranje i uspješno preuzimanje ovlaštenja

ZAKLJUČAK

Funkcija organizovanja predstavlja aktivnost svojstvenu preduzeću kao dinamičkom poslovnom sistemu. Organizacioni sistem preduzeća djeluje svojom unutrašnjom snagom, koja se podstiče ciljevima njegovog poslovanja, a potiče od ljudskog elementa u njegovoј strukturi. Preduzeću je svojstveno da stalno usavršava i razvija svoje poslovanje. Organizovanje se ispoljava i kao svjesna priprema aktivnosti preduzeća i njena uloga dolazi do izražaja neposredno po utvrđivanju ciljeva poslovanja. Pošto se ciljevi poslovanja preduzeća utvrđuju u procesu planiranja, ove dvije funkcije menadžmenta međusobno se dopunjaju. Tako, poslije planski utvrđenih ciljeva,

menadžment pristupa obezbjeđenju uslova za skladno povezivanje ljudskih potencijala sa materijalnim elementima proizvodnje. To podrazumjeva i aktivnosti na angažovanju potrebnih kadrova, na nabavci sredstava za proizvodnju, kao i na obezbjeđenju što povoljnije pozicije preduzeća na tržištu.

Dobro organizovano preduzeće uspješno posluje i stiče što veći profit na uloženi kapital. Menadžment preduzeća koristi organizovanje da što efikasnije kombinuje ljudske i materijalne resurse, prilagođavajući se uslovima u okruženju preduzeća. Pri tome naročito dolazi do izražaja nastojanje menadžmenta da dobrom organizovanjem obezbjedi što povoljniji položaj preduzeća na tržištu, jer se tek u tržišnoj razmjeni provjerava opravdavost ukupnog poslovanja, pa time i organizovanja. Organizovanje, kao element menadžmenta, ispoljava se preko organizacione strukture i organizacionog oblika kao odgovarajućeg ostvarenja aktivnosti skladnog povezivanja djelova u cjelinu poslovnog sistema preduzeća.

LITERATURA

- Bartlet C.A., Ghoshal S., Matrix Management: Not aStructure, a Frame of Mind, Harvard Business Review, 1990.
- Chester I.B., The Functions of the Executive, Cambridge,Mass.:Harvard University Press, 1938.; 1964.
- Davis K.,Newstrom J., Human Behavior at Work, McGraw – Hill Book Company, New York, 1985.
- French R.P.J., Raven B., "The Basis of Social Power", Classics of Organizational Behaviour, 1978.
- Gluck W.F., „A Fresh Look at Strategic Management“, Journal of Business Strategy, 1985.
- Gunnar Hedlund, „Organization In – Between: The Evolution of the Mother- Daughter Structure of Managing Foreign Subsidiaries in Swedish MNCs“ Journal of International Bussines Studies
- Hanna P.D.: "Designig Organizations For High Performance", Reading, Mass: Anderson Wesley, 1998.
- Jaques E., In Praise of Hierarchy, Harvard Business Review, 1990.
- Kord M.: "Moć", dosije Salijeri, Beograd, 1992.
- Kraut I.A., Pedigo P. R."The Role of the Manager:What Really Important in Different Management Jobs", Academy of Management Executiv, 1989.
- Pringle D.C., "Sven reasons why managers don't delegate", Management Solutions , 1986.
- Radosavljević Ž. i Tomić R., Menažment u modernom biznisu, Novi Sad, 2007.
- Sajfert Z.: Menadžment proizvodnje i poslovanja, Tehnički fakultet Mihajlo Pupin, Zrenjanin, 1999.
- Weinhrich H., Koontz H., Menadžment, deseto izdanje, Mate, Zagreb, 1993.
- Wilkenfeld J.: "Managing Staff Functions In A Large Company", Management Review, 1996.

ULOGA INFORMACIONOG SISTEMA U ZDRAVSTVU

Ines Isaković, Almira Salkić, Sead Begagić

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

SAŽETAK

Savremeni načini poslovanja podrazumijaveva upotrebu informacionih sistema kao svog integralnog dijela. Informacioni sistemi nalaze svoju primjenu i u zdravstvenim ustanovama. Ovaj rad obrađuje upotrebu informacionih sistema u zdravstvu FBiH. Rad nudi osnovne informacije u upotrebi informacionih sistema u porodičnoj medicini, a posebno obrađuje tematiku elektronskog zdravstvenog zapisa.

Ključne riječi: informacioni sistemi, javno zdravstvo, elektronski zdravstveni zapis.

UVOD

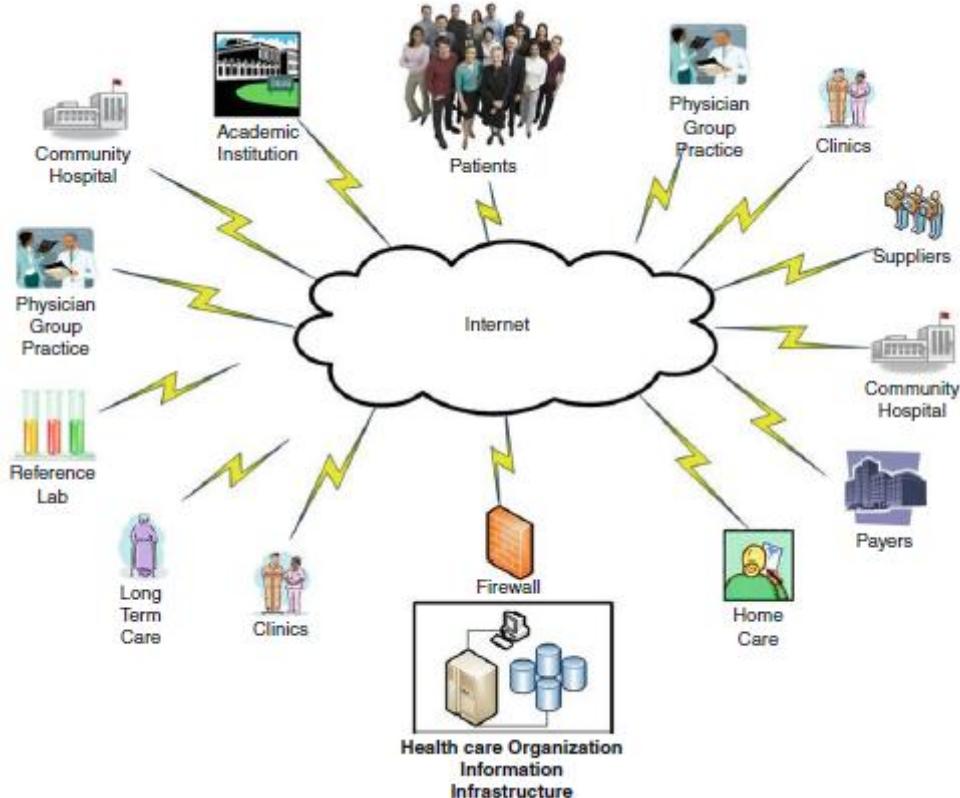
Informacioni sistemi predstavljaju skup metoda, postupaka i resursa dizajniranih tako da omogućavaju realizaciju postavljenog zajedničkog cilja. Strukturu sistema sačinjavaju elementi sistema i njihove međusobne veze.

Kompjuterizirani informacioni sistemi (Computer-Based Information System –CBIS) jeste informacioni sistem koji koristi računarsku tehnologiju da bi obavljao dio zadataka ili zadatke u cijelini. Danas je većina informacionih sistema kompjuterizovana, iako se to još uvijek ne odnosi na sve. Iz tog razloga, termin informacioni sistem (IS) (Information System) koristi se kao sinonim za kompjuterizovani informacioni sistem(CBIS).⁵¹

Potreba za uvođenjem informacionog sistema se ogleda u mogućnosti pokrivanja svih informacionih tokova u upravljanju određenim poslovnim sistemom u organizaciji, u skladu sa prirodom i zadacima koji se obavljaju u sistemu. Od Informacionog sistema se očekuje da obezbijedi osnovu za izvršavanje različitih zadataka i zahtjeva koje učesnici postavljaju sistemom. Time se iskazuje potreba za kompleksnim i efikasnim informacionim tehnologijama nephodnim za izgradnju i funkcionisanje Informacionog sistema. Informacioni sistemi u zdravstvu su se prvo počeli graditi u jednoj zdravstvenoj ustanovi, a zatim širili na ostale komponente sa kojima sarađuju.

⁵¹ Reiner R. – Turban E.: "Uvod u informacione sisteme", drugo izdanje, Beograd, 2009 god, str 31

Slika 6. Integrисана мрежа главних компонената у здравству



Izvor: Edward H. Shortliffe , James J. Cimino „Biomedical Informatics“, Četvrto izdanje, Springer, New York, 2014. str. 447.

Na slici broj 1. su prikazane glavne integrisane komponente u zdravstvu, gdje tipična zajednička mreža uključuje nekoliko komponenta istog tipa (naprimjer klinike, bolnice, porodični ljekar, itd.). Veze između ovih komponenata može biti zasebna komunikaciona mreža, internet, a mogu biti i povezani fizičkom distribucijom dokumenta. Ovakvi sistemi u zdravstvu su dugo postojali samostalno, a njihovo uvezivanje u jedinstveni sistem je tek pokrenuto inicijativom odgovarajućih institucija i odlukom vlade.

Informacioni sistem u zdravstvu na području FBiH

Postojeći način korištenja informacija je krajnje neefikasan, jer su zdravstvene informacije, u trenutku kada se koriste u velikoj mjeri zastarjele. Informacioni sistem koji postoji u zdravstvu u FBiH bi se prije mogao nazvati zdravstveno-statistički informacioni sistem koji je zasnovan na tekućoj registraciji u zdravstvenim ustanovama.

Osim jednim dijelom u Fondovima zdravstvenog osiguranja, ne postoji kompjuterizovan informacioni sistem niti kompjuterska mreža na nivou kantona, a tako ni na području FBiH. U toku

2011 godine Federalno Ministarstvo zdravstva je pokušalo uvesti jedinstvenu bazu bolesničkih statističkih listića, koje su zdravstvene ustanove dužne popunjavati i mjesечно slati na obradu u Zavode za javno zdravstvo. Iako je bio dobro zamišljen, taj pokušaj je propao zbog otpora, jer su to vidjeli kao pokušaj centralizacije i gubljenje dragocjenih informacija.

Stav dobrog dijela zdravstvenih profesionalaca kao i zdravstvenih menadžera prema zdravstvenoj informaciji i njenom značaju je prilično negativan, što bi mogao biti važan razlog slabog funkcionisanja informacionog sistema, kao i nepostojanja zainteresovanosti za razvoj pravog zdravstvenog informacionog sistema zasnovanog na modernim informacionim tehnologijama. U modernoj zdravstvenoj zaštiti, usluge karakteriše visok nivo specijalizacije i podjele posla. Istovremeno potrebe pacijenta zahtijevaju da svi zdravstveni profesionalci imaju pristup relevantnim informacijama .

Navedene činjenice pokazuju da je otpor prisutan, uglavnom zbog nepostajanja jedinstvene strategije, koja možda postoji na papiru, ali je implementacija otežana zbog stvarne neusaglašenosti sa svim relavantnim faktorima. Ocjena kvaliteta rada u porodičnoj medicini, bez odgovarajuće kompjuterizacije, će uvijek biti skupo, dugotrajno, nepouzdano i sumnjive vrijednosti.⁵²

Informacioni sistem u zdravstvu zeničko-dobojskog kantona

U toku 2017 godine je priprema za informatizaciju cijeloukognog zdravstvenog sistema na zeničko-dobojskom kantonu, koji će povezati primarnu zdravstvenu zaštitu (ambulante porodične medicine) i sekundarnu zdravstvenu zaštitu (kliničke ustanove). Također će se povezati podaci o izdatim lijekovima.

Na području Zeničko-dobojskog kantona najveći pomak je ostvaren u Kantonalnoj bolnici Zenica, koja je implementirala moderan informacioni sistem, ali nije izgrađen do kraja i nema povezanost sa ostalim zdravstvenim institucijama u kantonu. Takođe, nekoliko zdravstvenih ustanova je implementiralo informacione sisteme u zdravstvu po svom nahođenju, tako da imamo odvojene silose informacija koji nisu međusobno povezani.

Neki epidemiološki podaci se unose putem tehnologije klijent-server na bazu glavnog repozitorij koji se nalazi u Sarajevu, ali ne postoji mogućnost obrade tih podataka od strane kantonalnog zdravstva. Ostali podaci koji se dobijaju se uglavnom unose u Excelove tablice. Evidencija skriniga PAPA testa se radi preko neumreženog sistema koji se nalazi u Kantonalnoj bolnici Zenica i Ambulantima u domovima zdravlja, a podaci su smješteni u .dbf formatu. Evidencija nadzora diabetesa je smještena u Accessovoj bazi. Podaci o skrinigu školske djece je takođe smještena u Accessovoj bazi, a u toku je izrada baze u MS SQL-serveru. Sve ove baze su smještena na različitim službama, od kojih je samo jedna na serveru. Ovakav raznolik način pohrane podataka je uobičajen i u ostalim kantonalnim zavodima na području FBiH.

⁵² Toromanović S, Mašić I, Novo A, Kudumović M. "Osiguranje kvaliteta u primarnoj zdravstvenoj zaštiti." Materia socio medica 2005; 17 (1-2): 19-23

Iz ovih samo djelomično strukturiranih podataka se povremeno generišu periodični izvještaji. Međutim, da bi ovi podaci bili upotrebljivi za data mining, bilo bi potrebno mnogo truda za njihovo prikupljanje na jedno mjesto, sa ciljem da se formira zajedničko skladište podataka, koje će biti glavni repozitorij za rudarenje podataka. Registri za rak su naprimjer dužni da se vode na nivou kantona, a iste te podatke vodi i Služba za onkologiju u Kantonalnoj bolnici, i Zavod za javno zdravstvo u okviru prikupljanja i evidentiranja podataka dobijenih iz statističko-bolesničkih listića. Zajednička karakteristika svih ovih razdvojenih baza jedne te iste grupe bolesti – kancer je nepotpunost podataka i različito brojno stanje.

Informacioni sistem u porodičnoj medicini

Okvir politike Zdravlje za sve u 21. Stoljeću Svjetske zdravstvene organizacije u cilju broj 15. predviđa da ljudi u regiji treba da imaju bolji pristup primarnoj zdravstvenoj zaštiti orijentiranoj ka porodicama i zajednicama, koju podržava fleksibilan i odgovarajući sistem bolnica. Porodična medicina predstavlja drugačiji pristup primarnoj zdravstvenoj zaštiti kroz orijentiranost na kontinuirano očuvanje i unapređenje zdravlja stanovništva, sa pacijentom u centru njege.

Prednost se daje principu „bolje spriječiti, nego liječiti“ pa se težište stavlja na savjetovanje pacijenta, rano otkrivanje bolesti i blagovremeno liječenje. Porodična medicina ostvaruje prvi kontakt sa pacijentom u sklopu sistema zdravstvene zaštite, osiguravajući otvoren i neograničen pristup za njegove korisnike, rješavajući sve zdravstvene probleme bez obzira na dob, pol ili bilo koju drugu karakteristiku pacijenta. Tim porodične medicine koordinira zdravstvenu zaštitu, radeći s drugim profesionalcima u primarnoj zdravstvenoj zaštiti, zastupajući pacijenta u daljim kontaktima sa drugim specijalistima. U svom radu tim porodične medicine je fokusiran na pacijenta i usmjerena na individuu, njegovu porodicu i zajednicu u kojoj živi.

Novi model plaćanja doktora se zasniva na tome da se uvede pojedinačno ugovaranje sa doktorima porodične medicine. Svaki porodični doktor će imati poseban ugovor za tačno određeni broj registrovanih pacijenata, koji su se za njega oprijedijelili. Na taj način doktor koji registruje veći broj pacijenata biti u mogućnosti da ostvari veću zaradu. Ovo bi trebalo stimulisati doktore da se bore za svakog pacijenta, da svakom pacijentu posvete maksimalnu pažnju i da pružaju kvalitetnije usluge.⁵³

Informacioni sistem u porodičnoj medicini treba da bude osnovni, polazni i završni sastavni dio informacionog zdravstvenog sistema. Razvijene zemlje su davno uvidjele sve prednosti ovakvog načina povezivanja kompletног informacionog sistema u zdravstvu. Dakle, možemo imati savršen sistem u porodičnoj medicini i (ili) u bolničkoj ustanovi, međutim ukoliko nema komunikacije između njih, oni predstavljaju zasebne silose informacija koji su sami sebi svrha.

Zbog toga je važno izgraditi informacioni sistem u porodičnoj medicini koji će biti podrška zdravstvenom osoblju, ne da im bude teret. Takav informacioni sistem mora odgovoriti svim predviđenim standardima i normativima. Važan i sastavni dio informacionog sistema u porodičnoj medicini je elektronski medicinski zapis (EMR – Electronic Medical Record).

⁵³ Huseinagić S.-Hrabač-Bodnaruk: "Ugovaranje u porodičnoj medicini", Kantonalni zavod za javno zdravstvo Zenica, 2010 god. str.27

Elektronski medicinski zapis (EMR)

Osnova informatizacije zdravstva je elektronički medicinski zapis, zapis o bolesniku odnosno o korisniku zdravstvene zaštite koji treba sadržavati sve zdravstvene podatke osobe od rođenja do smrti. To naravno ne znači da zapis mora biti na jednom računaru u jednoj zdravstvenoj ustanovi, on može biti dislociran, distribuiran unutar mreže. Za ono što je bitno, mora postojati mogućnost povezivanja svih dijelova zapisa koji pripadaju jednoj osobi. Mora postojati jedinstveni identifikator osobe kao što je jedinstveni matični broj. Struktura elektronskog medicinskog zapisa mora slijediti međunarodnu normu, na primjer EN 13606. Dobro osmišljena i primjerena struktura podataka u medicinskom zapisu jedan je od uslova koji može osigurati kvalitetno odlučivanje ljekara.

Elektronski medicinski zapis je proživio i još uvijek doživljava promjene i prilagođavanja. Međutim jedan cjeloviti elektronički zapis bolesnika u primarnoj zdravstvenoj zaštiti je bitna komponenta nacionalne strategije informatizacije zdravstva. S druge strane klasifikacije su bitni elementi kvalitetnog medicinskog zapisa (npr. MKB-10).

Informacioni sistemi i javno zdravstvo u svijetu

Visoko razvijene zemlje u svijetu prednjače i po stepenu informatizacije cjeloukupnog društva, pa tako i digitalizacije u zdravstvu. Javno zdravstvo je neodvojivi dio zdravstva, od kojeg preuzima većinu podataka za svoja osnovna i napredna istraživanja koja se mogu svrstati kao data mining. Svaka zemlja je na različiti način pristupala rješenju ovog problema, uglavnom zbog svojih specifičnosti ali i dijela bruto nacionalnog dohotka koji izdvaja za zdravstvo. U principu stepen zdravstvene zaštite je recipročan visini ulaganja u zdravstvo.

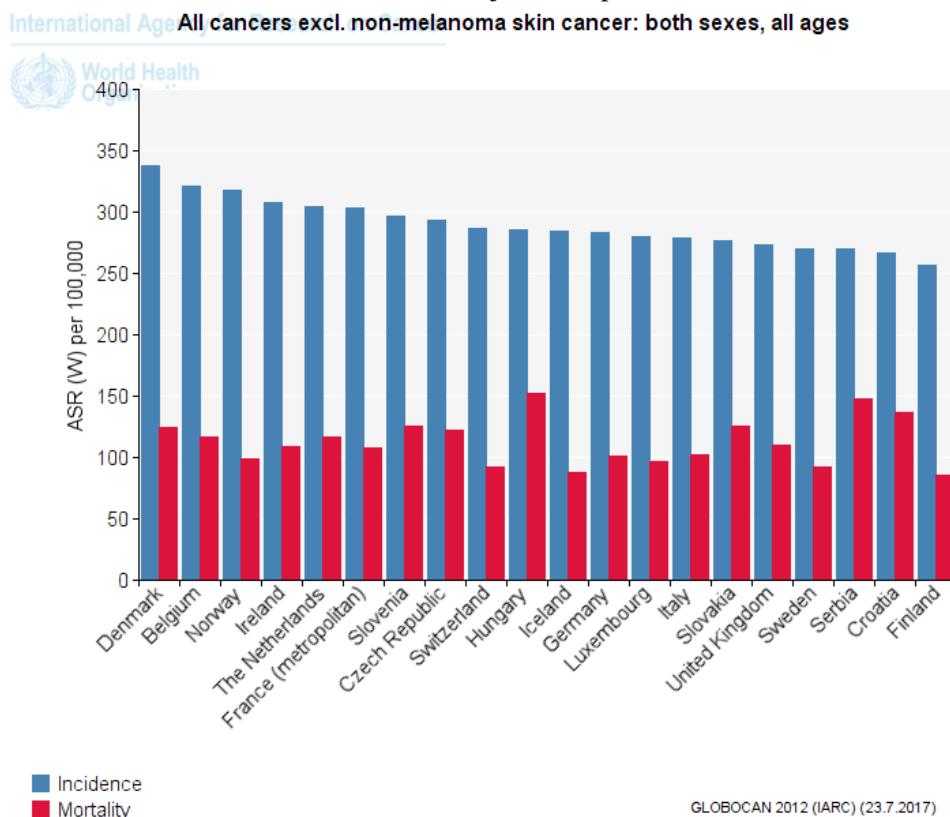
Najkompleksnija zemlja za informatizaciju zdravstva u Evropi je Velika Britanija, a najbolje rezultate u primjeni data mininga u javnom zdravstvu na sistemskom nivou ima Danska, Norveška, kao i ostale Nordijske zemlje. U nastavku će detaljnije biti objašnjen njihov način rješavanja informatizacije u zdravstvu i mogućnostima primjene data mininga u javnom zdravstvu.

Koristi od primjene sistematskog pristupa javnog zdravstva

Osim Norveške i skandinavskih zemalja, Danska, Belgija i Holandija su vodeće evropske zemlje u implementaciji informacionih sistema u zdravstvu, a kao rezultat te činjenice omogućen je sveobuhvatan pristup odabranim područjima javnog zdravstva kao što su podaci o rođenim, podaci o umrlim, povrede na radu, zarazne bolesti i rak. U zdravstvu se većina stanja mjeri preko odgovarajućih indikatora, a pristup podacima o kanceru po podacima Svjetske zdravstvene organizacije omogućen je na web portalu Globocan, koji predstavlja bazu podataka javnog zdravstva. Dobra prednost ovakvog načina preuzimanja podataka je što korisnik može sam kreirati željenu strukturu podataka. Grafikon na slici broj 2 prikazuje kako zemlje koje imaju implementirani jedinstveni informacioni sistem i dobru organizaciju naučnog rada u javnom zdravstvu imaju najveći

broj rano otkrivenih slučajeva raka i najmanju smrtnost. Smrtnost zavisi od raznih drugih faktora, ali sa stanovišta javnog zdravstva i istraživačkog rada, bitan je broj rano otkrivenih slučajeva.

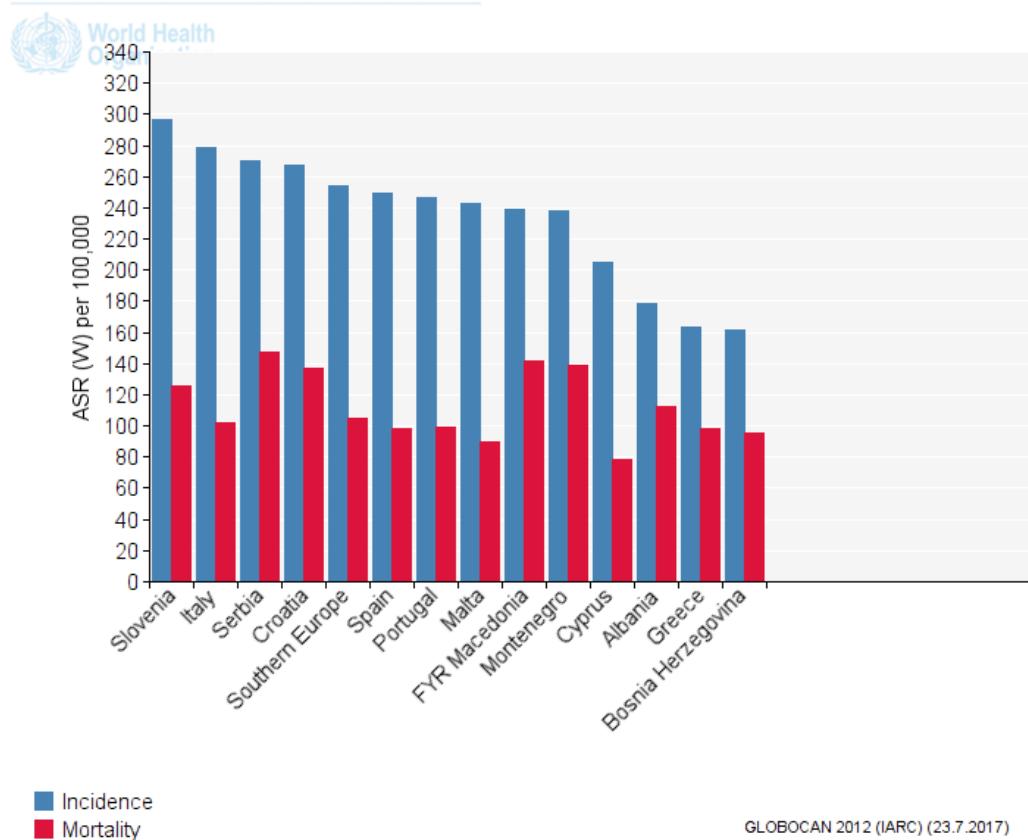
Slika 7. Grafikon otkrivenih i smrtnih slučajeva bolesnika sa kancerom – 20 vodećih po ranom otkrivanju u Evropu



Izvor: Globocan[2017,] http://globocan.iarc.fr/Pages/bar_site_sel.aspx [Online][23.07.2017.]

Slika 8. Grafikon otkrivenih i smrtnih slučajeva bolesnika sa kancerom –južna Evropa.

International Age All cancers excl. non-melanoma skin cancer: both sexes, all ages



Izvor: Globocan[2017], http://globocan.iarc.fr/Pages/bar_site_sel.aspx [Online][23.07.2017.]

Na slici broj 3. je prikazan grafikon kancera za zemlje južne Evrope, gdje je Bosna i Hercegovina na ubjedljivo zadnjem mjestu po broju rano otkrivenih kancera. Već opisano stanje u zdravstvenom informacionom sistemu Bosne i Hercegovine je ukazalo da nema organizovanih sistemskih aktivnosti na ranom otkrivanju raka, kao što je slučaj u zemljama koje su takve aktivnosti stavile u zakonski okvir kao obavezu. Rano otkrivanje raka je važno, jer povećava procenat preživljavanja ukoliko se rak otkrije u ranoj fazi. Drugi benefit je smanjenje troškova, jer liječenje od kancera je veoma skupo i za visoko razvijene zemlje

POREĐENJE JAVA I PHP PROGRAMSKOG JEZIKA

Munir Šakić

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

munir.sakic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Danas je u upotrebi veliki broj programskih jezika. Među najpoznatijima programskim jezicima su Java i PHP. Da bi se donijela kvalitetna odluka o tome koji programski jezik treba početi učiti potrebno je uporediti njihove osnovne karakteristike. U ovom radu vrši se poređenje programskih jezika Java i PHP. Cilj rada je da prikazati sličnosti i razlike između pomenutih jezika te pokušati odgovoriti na pitanje koji jezik ima više prednosti.

Ključne riječi: programski jezici, Java, PHP.

UVOD

PREDMET, PROBLEM I OBJEKAT ISTRAŽIVANJA

Programski jezik je formalni jezik za prezentaciju (notaciju) kompjuterskih programa. Pomoću njega se kompjuterskom sistemu, čovjeku čitljivim tekstom, daju instrukcije i naredbe za izvršenje unutrašnjih zadataka, opis ulaznih i izlaznih podataka kao i njihovu strukturu u zavisnosti od unutrašnjih (u sistemu) i vanjskih (izvan sistema) događaja.

Do danas napravljeno je hiljade programskih jezika, dok je samo nekoliko od njih postalo poznato i dostupno širokom krugu korisnika. Neki su više usmjereni za rješavanje određenog zadatka, dok su sveobuhvatniji programski jezici (kao C programski jezik) mnogo poznatiji i češće u primjeni.

RADNA I POMOĆNE HIPOTEZE

Na temelju problema i predmeta istraživanja postavlja se glavna (radna) hipoteza:

„Napredak i razvoj Jave i PHP-a i njihova efikasnost u rješavanju softverskih zadataka“.

SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj seminarског rada a time i istraživanja je analiza historije i razvoja programskih jezika i postepeno skupljanje informacija te na osnovu istog donošenje odluke.

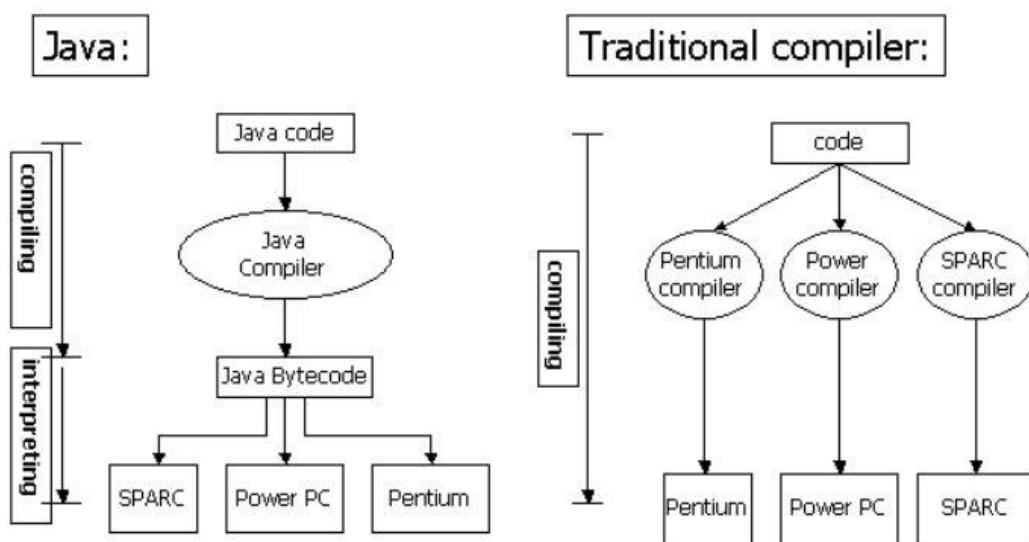
1.4. ZNAVSTVENE METODE

U ovom seminarskom radu koristit ćemo sljedeće znanstvene (stručne) metode:

- Metoda analize i sinteze
- Metoda klasifikacije
- Statistička metoda

KARAKTERISTIKE JAVA PROGRAMSKOG JEZIKA

Svaki računar ima svoj programski jezik koji nazivamo mašinski jezik (machine code). Taj jezik je dizajniran s fokusom na elementarne operacije koje se obavljaju nad hardverom računara. Radi se o jednostavnim operacijama poput pisanja ili čitanja iz memorije, aritmetičkim operacijama nad registrima procesora, itd. Iako je teoretski svaki program moguće napisati koristeći mašinski jezik to je vrlo teško čak i za jednostavne programe. U praksi se gotovo svo programiranje izvodi u jezicima koji su prilagođeni programeru. Takvi jezici se nazivaju jezici visokog nivoa. Zadnjih četrdeset godina razvijeno je niz jezika visokog nivoa. Neki od ranih jezika su još u upotrebi. Jezici koji se danas koriste u komercijalnoj upotrebi su C, C++, Java, Pascal(Delphi),Basic, Fortran.... Java jezik je jedan od najmlađih jezika. Prvi put se pojavio 1995. godine. Rekli smo da programeri pišu programe uglavnom koristeći programske jezike visokog nivoa, a da računari izvršavaju instrukcije mašinskog jezika. Pitanje je što računar radi s programom napisanim u jeziku visokog nivoa. Najčešći način je koristiti računarski program koji nazivamo prevodilac (compiler). Prevodilac prevodi program napisan u jeziku visokog nivoa u program sastavljen od strojnog jezika. Prevedeni program onda možemo pokrenuti na računaru. (U čemu se piše prevodilac) U slučaju Java jezika korišten je malo drugačiji pristup u kojem se u procesu pisanja Java koda do transformacije u računaru razumljiv kod koriste dva programa. Prvo se program koji je programer napisao u Javi, pomoću prevodioca prevodi u bytecode program. Bytecode je sličan mašinskom jeziku, ali je neovisan o bilo kojem računaru. Bytecode program nije više čitljiv od strane programera. Njega čita i izvršava program koji se naziva Java virtual machine. Prednosti pristupa u dva koraka jest da se tako proizvode programi koji se ipak izvršavaju zadovoljavajućom brzinom te se Java okolina može brzo realizirati na bilo kojem računalu. Originalni Java program koji piše programer i kojeg prevodi prevodilac naziva se izvorni kod. Bytecode koji proizvodi prevodilac i interpretira Java virtual machine naziva se objektni kod.



Slika 1. Poređenje izvršavanja Java programa u odnosu sa tradicionalnim jezicima

Za pokretanje java programa potreban nam je Java runtime environment(JRE). To je virtualna mašina napisana za specifičnu platformu za koju je namjenjena da bi se program izvršavao. Jednom napisan program i kompajliran u .jar file može se pokrenut na bilo kojoj platformi ukoliko ima za nju napisan runtime environment

U Javi je definisano osam prostih tipova podataka, koji se mogu svrstati u četiri grupe:

- Cijeli brojevi – ova grupa obuhvata *byte*, *short*, *int* i *long*;
- Brojevi u pokretnom zarezu – obuhvata *float* i *double* koji su namenjeni realnim vrednostima;
- Znakovi – ovde je samo tip *char* koji je namenjen simbolima u skupu znakova, na primer slovima i ciframa;
- Logičke vrijednosti – ovde spada samo tip *boolean*, specijalni tip za predstavljanje vrednosti tačno/netačno (*true/false*).

S obzirom na to da postoji zahtev prenosivosti koda, svi tipovi podataka imaju strogo definisan opseg. Na primer, tip *int* je uvek dužine 32 bita, bez obzira na platformu.

Primitivni tip	Veličina	Minimum	Maksimum
<i>boolean</i>	1-bit	–	–
<i>char</i>	16-bit	Unicode 0	Unicode $2^{16}-1$
<i>byte</i>	8-bit	-128	+127
<i>short</i>	16-bit	-2^{15}	$+2^{15}-1$
<i>int</i>	32-bit	-2^{31}	$+2^{31}-1$
<i>long</i>	64-bit	-2^{63}	$+2^{63}-1$
<i>float</i>	32-bit	1,7e-308	1,7e+308
<i>double</i>	64-bit	3,4e-038	3,4e+038
<i>void</i>	–	–	–

Na sljedećem primjeru je pokazano kako se napiše jednostavan hello world program u javi.

```
public class Hello { //ime klase je hello
    public static void main(String[] args) { //glavna ili izvšna metoda
        System.out.println("Hello, World!"); } //komanda za ispis teksta
    }
```

Ako niste vidjeli dosada neki Java program ovaj jednostavni program izgledat će vam konfuzno. Svaki Java program sadrži naredbe (statements). Svaka naredba opisuje neku operaciju koju računar treba izvršiti. Operacija može biti ispis neke informacije na ekranu, može biti neka računska operacija, provjera položaja miša na ekranu, itd. Računar jednostavno izvršava naredbu po naredbu. Java ima različite načine pisanja poruka po ekranu bilo da pišemo po prozoru, na web stranicu, itd. U ovome slučaju koristimo jednu Java metodu koja se naziva *System.out.println*. Rezultat izvršavanja bit će ispis poruke u najjednostavnijem obliku prozora kojeg nazivamo konzola (ili DOS prozor u Windows OS). Konzola dopušta samo jednostavan ispis teksta , redak po redak.

System.out.println("Hello, World!");; koja ispisuje poruku Hello, World! na ekran. Gdje su tu objekti ? Poznavalac Java jezika vidjet će dva objekta. Prvi je objekt *System.Out* , a drugi sami

niz znakova "Hello, World!". Java cijelo vrijeme radi s objektima. U Java biblioteci definirano je mnogo vrsta različitih objekata koje možemo koristiti u svojim programima. Možemo i kreirati objekte prema našim potrebama. Npr. pišemo program koji će pratiti koji su studenti na FESB-u prijavljeni na koji predmet. Tada ćemo napisati takav program koji će pokretanjem: Svaki objekt pripada klasi (class) koja specificira od kojih podataka se objekt sastoji i koje metode posjeduje. Npr. svi nizovi znakova pripadaju klasi koja se naziva String. Klase String i System.out definirane su u klasama koje pripadaju Java bibliotekama. Možemo kreirati i svoje klase npr. klasu Student i klasu Predmet. Koji je odnos klasa-objekt? Kažemo da je objekt instanca od klase. Jednostavno, klasa je opis objekta napisan u kodu. Možemo je promatrati kao kalup ili skicu prema kojoj se u tijeku izvršavanja programa kreiraju objekti. Program može kreirati više objekata, instanci iste klase. Java biblioteka je u potpunosti sastavljana od definicija klasa. Ako napišemo bilo koji program u Javi i on će se sastojati od klasa. Većina klasa definira tipove objekata. Postoje samo nekoliko klasa kojima se ne definira objekt već su sastavljene samo od samostalnih metoda. Ipak nije sve u Javi objekt. Najjednostavniji tipovi podataka poput cijelobrojnih i brojeva u pokretnom zarezu tretiraju se nešto drugačije. takvi podaci nazivaju se primitivni tipovi podataka.

Sve metode sastoje se od tri navedena dijela. Strogo rečeno komentar je opcionalan. Međutim preporučuje se uvijek početi s komentarom koji ukratko kaže što radi metod koji slijedi. Taj dio nazivamo specifikacijom. Posebno je to bitno ako na programu radi više programera. Svaki program sastoje se od određenog broja definicija klasa. U dva gornja primjera u programu je definirana samo jedna jedina klasa nazvana Hello. Definicija klase započinje s zaglavljem: public class Hello. Zaglavlj je praćeno elementima koji sačinjavaju klasu, zatvorenim u vitičaste zagrade. U našim primjerima klasa se sastoji od samo jednog člana, metode nazvane main, koju svo većopisali. Općenito program se sastoji od jedne ili više definicija klasa od kojih svaka sadržava jednu ili više metoda. Java programeri koriste konvenciju po kojoj naziv klase započinje velikim slovom, a naziv metode malim slovom. U ovome predmetu ćemo se nastojati strogo pridržavati navedene konvencije. Općenito bilo koji naziv u Javi (identifikator) sa;injen je od slova, znamenki i mora počinjati sa slovom. Za potrebe ove definicije se simboli valuta poput £ i \$, i povlaka ('_') računaju kao slova. Dužina naziva nije ograničena. Na slijedećoj slici prikazan je naš program koji se sastoji od dvije naredbe razdvojen okvirima koji nam pokazuju što je klasa, što je metoda a što su naredbe.

Java ima i naredbe za rad sa ASCII kodom, u javi se inače mogu brojevi pozvat da se ubace u char vrijednost i ispiše odgovarajući ASCII karakter

```
public class Main { //ime klase Main
    public static void main(String[] args) { //glavna ili izvršna metoda
        char ch; //deklariše se varijabla char imena ch
        for (ch = 1; ch > 0; ch++) /*for petlja sa početnom vrijednosti ch=1,i uslov da dok je ch veći
od nule, uvečaj za 1*/
            System.out.println(ch); //ispis ch varijable
    }
}
```

Objekti i klase

U objektno orijentisanom programiranju, pomoću klase kreiramo model promatranog predmeta realnog sveta. Klasa je zamišljena kao prototip, nacrt za svoje primjerke (instances).

Klasa ima dva dijela: attribute i metode. Atributi (svojstva) opisuju što klasa jest. Metode opisuju što klasa čini.

U realnom svetu, možemo proizvesti veliki broj automobila na osnovu iste specifikacije. Iako su svi primjeri iste klase, mogu se razlikovati u određenim svojstvima - neki su crveni, drugi žuti, neki imaju dvoja vrata, drugi četvora i tako dalje.

Za rezervisanje memorije objekta koristimo sljedeći izraz:

tip_podataka naziv_podataka=new konstruktor(parametri_konstruktora);

ili na datom primjeru:

Scanner ucitavac=new Scanner(System.in);

Definisanje složenog podatka je da softverski objekti imitiraju objekte iz prirode, tako da i jedni i drugi imaju:

- Osobine
- Ponašanje
- Stanje

Klasa je kao opis objekta, klasa objekta je zapravo opis svih objekata koji joj pripadaju, a to su objekti koji imaju iste:

- Osobine
- Ponašanje-opisano metodama

Definisanjem objekta mi smo ga kreirali po opisu (Klasi) i on će imati osobine i metode tamo navedene :

Metode klase Scanner

U klasi Scanner postoje navedene neke metode a to su:

- nextInt()-ova metoda preuzima sa standardnog ulaza podatak koji je korisnik otkucao na tastaturi, konvertuje ga u cijeli broj.
- nextDouble()-ova metoda preuzima sa standardnog ulaza podatak koji je korisnik otkucao na tastaturi, konvertuje ga u realan broj.

Objekti u prirodi i softverski objekti imaju:

- identitet (ponaša se kao cijelina)
- stanje (ima osobine koje se mogu mijenjati)
- ponašanje (može da čini neke stvari i nad njim se mogu vršiti neke radnje)

Softverski objekti imaju identitet pošto zauzimaju poseban dio memorije. Softverski objekat je poseban, čak i ako izgleda isto kao neki drugi objekat.

Softverski objekti imaju stanje. Dio memorije koju zauzima softverski objekat se koristi za promenljive koje sadrže vrijednosti.

Softverski objekti imaju ponašanje. Dio memorije koju oni zauzimaju se troši za skladištenje metoda (programa) koji objektu omogućavaju da "nešto radi". Objekat nešto radi, kada se izvršava neki od njegovih metoda

Da bismo kreirali objekat klase, moramo koristi ključnu riječ new za kojom slijedi poziv konstruktora.

Sljedeći program kreira objekt tipa Koordinata i ispisuje njegove atribute:

```

class Koordinata {
    double x;
    double y;
}
class Stampac {
    public static void main(String[] args) {
        Koordinata ishodiste; // ovim smo deklarirali (ne i alocirali) objekt ishodiste
        ishodiste = new Koordinata(); // sada smo uz pomoc konstruktora alocirali (kreirali objekt)
        ishodiste.x = 0.0; // Inicijaliziramo njegove atribute
        ishodiste.y = 0.0;
        // Ispisujemo podatke o objektu ishodiste
        System.out.println("Ishodiste ima koordinate " + ishodiste.x + ", " + ishodiste.y);
    }
} Primjer 2:
Metoda checkTemperature
void checkTemperature() {
if (temperature > 600) {
    status ="povratak kuci";
    speed = 5;
}

1: class VolcanoApplication {
2:public static void main(String[] arguments) { //kreira se main metoda
3:VolcanoRobot dante = new VolcanoRobot(); //Novi objekatVolcanoRobotklase se kreira
4:dante.status = "istrazivanje"; // Tri promjenljive instance danteobjekta dobijaju vrijednosti
5:dante.speed = 2;
6:dante.temperature = 510;
7:dante.showAttributes(); // U okviru ove linije i nekoliko linija koje slijede poziva se
showAttributes()metod danteobjekta. Ovaj metod prikazuje trenutnevrijednosti promenljivih
instance status,speed i temperature
9:System.out.println("Povecati brzinu na 3."); //Ispis teksta
10:dante.speed = 3; //Promenljiva instance speeddobija vrijednost 3
11:dante.showAttributes(); // ispis trenutne vrijednosti
12:System.out.println("Promjeniti temperaturu na 670.");
13:dante.temperature = 670; //Promenljiva instance temperature dobija vrijednost 670
14:dante.showAttributes();
15:System.out.println("Proveriti temperaturu.");
16:dante.checkTemperature(); //Poziva se metod checkTemperature()objekta dante.On
provjerava da li temperature promenljiva instance ima vrijednost koja je veća od 600. Ukoliko je
uslov ispunjen,status i speed promenljive instance dobijaju nove vrijednosti.
17:dante.showAttributes();
18:}

```

KONTROLNE STRUKTURE U JAVA-i

Java jezik sadrži if naredbu koja utvrđuje da li je određeni uslov ispunjen ili nije. Na osnovu ispunjenosti uslova određuje se redoslijed izvršavanja programa.

Sljedeći program ispisuje prvi argument sa komandne linije, ali prvo uz pomoć varijable args.length provjerava ima li argumenata:

```
class Hello {  
    public static void main (String args[]) {  
        if (args.length > 0) {  
            System.out.println("Hello " + args[0]);  
        }  
    }  
}
```

System.out.println(args[0]) je ovdje umetnuta unutar uslova:

```
if (args.length > 0) { }
```

Blok koda unutar vitičastih zagrada, System.out.println(args[0]), bit će izvršen ako i samo ako je dužina polja args veća od nule. Argumenti za kondicionalne naredbe kao što je if moraju biti bulovski, dakle izrazi koji se evaluiraju na true ili false. Cjelobrojni argumenti nisu dopušteni.

Else

```
class Hello {  
    public static void main (String args[]) {  
        if (args.length > 0) {  
            System.out.println("Hello " + args[0]);  
        }  
        else {  
            System.out.println("Hello whoever you are.");  
        }  
    }  
}
```

Else if

Naredba if nije ograničena na samo dva slučaja. Kombiniranjem else i if dobije se else if kako bi se mogle ispitati sve mogućnosti. Preradimo sada Hello program tako da barata sa 4 imena s komandne linije.

```
class Hello {  
    public static void main (String args[]) {  
        if (args.length == 0) {  
            System.out.println("Hello whoever you are");  
        }  
        else if (args.length == 1) {  
            System.out.println("Hello " + args[0]);  
        }  
        else if (args.length == 2) {  
            System.out.println("Hello " + args[0] + " " + args[1]);  
        }  
        else if (args.length == 3) {  
            System.out.println("Hello " + args[0] + " " + args[1] + " " + args[2]);  
        }  
        else if (args.length == 4) {
```

```

        System.out.println("Hello " + args[0] +
            " " + args[1] + " " + args[2] + " " + args[3]);
    }
    else {
        System.out.println("Hello " + args[0] + " " + args[1] + " " + args[2]
            + " " + args[3] + " and all the rest!");
    }
}
}
}

```

KARAKTERISTIKE PHP-a

PHP je open source server-side skriptni jezik koji služi za programiranje dinamičkih web stranica; što znači da se ima slobodan pristup izvornom kodu koji se može koristiti, mijenjati i dalje distribuirati, potpuno besplatno. Kôd se može implementirati u HTML datoteku ili se može samostalno izvršavati kao binary. PHP je jedna od najnaprednijih i najkorištenijih server-side skriptnih tehnologija danas u upotrebi. On je svojom sintaksom sličan mnogim drugim sličnim jezicima, čak i ima istoznačne (iste po sintaksi i funkcionalnosti) funkcije kao i neki drugi jezici kao što su C ili Perl. To znači da jednu radnju možete izvesti korištenjem više različitih funkcija. PHP je nastao iz PHP/FI kojeg je 1995. godine napravio Rasmus Lerdorf, kombinirajući Perl skripte na svojim osobnim web stranicama. Taj softver je nazvao 'Personal Home Page Tools / Forms Interpreter'. S vremenom je na to dodavao neke funkcije iz programskog jezika C za komunikaciju s bazama podataka i publiciranje dinamičkih web stranica. Rasmus je javno objavio kôd svog PHP/FI da bi ga svi mogli koristiti, ali i ako žele sudjelovati u budućem razvoju i poboljšanju.

PHP/FI je od početka imao neke od osnovnih funkcionalnosti PHP-a kojeg poznajemo danas. Koristio je varijable na način Perla, automatsko interperetiranje varijabli primljenih iz HTTP formi i omogućavao uključivanje HTML sintakse. Sintaksa mu je bila jako slična Perl-u, uz nešto ograničenja i pojednostavljenja, ali i sa dosta nekonzistencije.

Godine 1997. pojavilo se drugo izdanje PHP/FI-a - verzija 2.0, napisano u C-u. Tada ga je koristila grupa od nekoliko tisuća ljudi širom svijeta na oko 50,000 sajtova, što je otprilike bilo oko 1% Internet domena u tom trenutku. Iako je već nekoliko ljudi intenzivno sudjelovalo u razvoju, to je i dalje bio uglavnom one-man projekt. PHP/FI 2.0 je službeno izdan u studenom 1997. godine, nakon što je dugo bio u beta izdanju.

PHP 3 je prvo izdanje koje sliči na ovo današnje, a stvorio ga je dvojac - Andi Gutmans i Zeev Suraski 1997. godine prepisujući kompletni PHP/FI 2.0 jer ih nije zadovoljavao u razvoju njihovih e-commerce web aplikacija. Andi, Rasmus i Zeev odlučili su surađivati u zajedničkom razvoju PHP 3.0 kao službenog nasljednika PHP/FI 2.0. Tako je nastao novi programski jezik nazvan 'PHP' što je danas skraćenica od 'Hipertekst Preprocesor'. Jedna od najvećih kvaliteta PHP 3.0 je bila mogućnost dodavanja novih funkcionalnosti (proširenja). Ključ uspjeha PHP 3.0 je, dakle, bila mogućnost modularnih proširenja, objektno orjetirana sintaksa i primjenjivost za web programiranje.

Stabilna verzija PHP 3.0 je službeno izdana 1998. godine, nakon otprilike 9 mjeseci testiranja. Tijekom 1998. godine, PHP se širi na desetke tisuća korisnika i stotine tisuća web poslužitelja zauzimajući pri tome udio od oko 10% svih Internet poslužitelja.

Od zime 1998., Gutmans i Zeev Suraski su počeli rad na rekonstrukciji jezgre PHP-a. Ciljevi su bili poboljšati karakteristike kompleksnih aplikacija i još više povećati modularnost PHP-a.

Novi PHP interpreter, nazvan 'Zend Engine' (od Zeev and Andi), postigao je zadane ciljeve i predstavljen je prvi put sredinom 1999. PHP 4.0, baziran na ovom interpretoru sa novim proširenjima izdan je službeno u svibnju 2000, skoro dvije godine nakon pojave PHP 3.

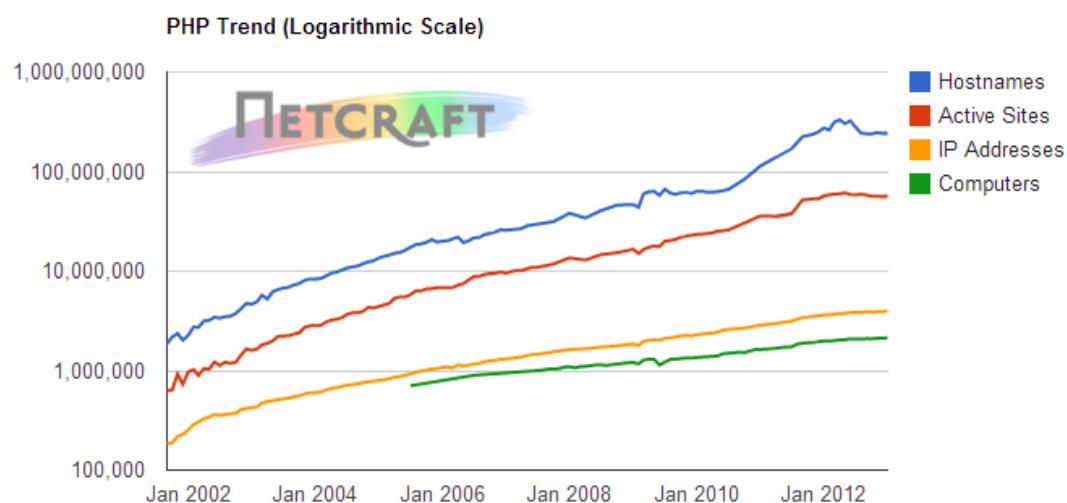
Osim poboljšanja jezgra i novih ekstenzija, značajne novosti su bile podrška za još više web poslužitelja, HTTP sesije, output buffering i sigurniji način rukovanja korisničkim podacima.

PHP 4 verziju PHP-a koriste stotine hiljada programera na skoro 10 miliona web poslužitelja, odnosno nalazi se na preko 20% Internet domena.

Izašla je i nova verzija PHP-a (PHP 5) koja je u potpunosti stabilna. Dolazi sa još više modula za podršku raznim novim tehnologijama (npr. XML), te će omogućava potpuno objektno orijentirano programiranje (prema uzoru na Javu).

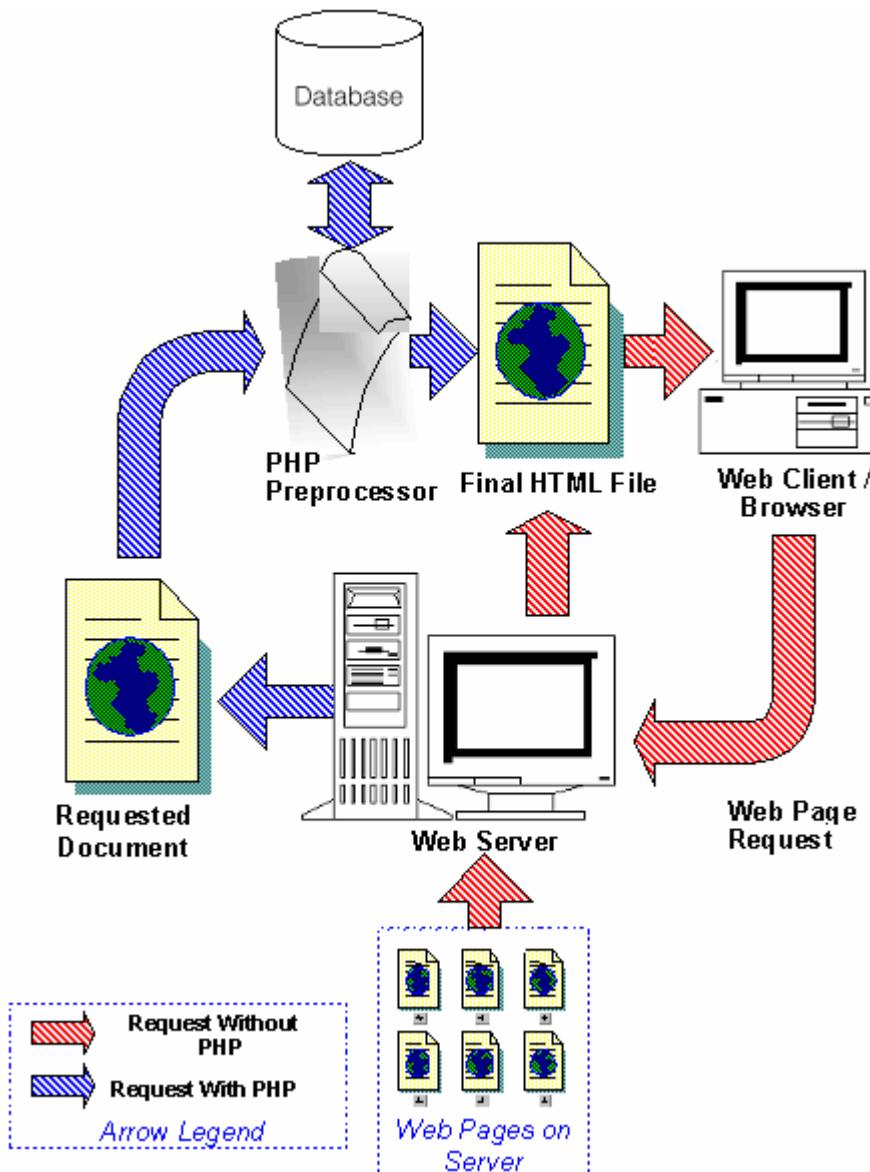
Zadnja verzija PHP-a je 7.3

Procjena je da danas PHP koristi više od 16 miliona domena.



Slika 2. Broj korisnika PHP-a od 2002 do 2012

PHP funkcioniše tako što ima PHP preprocessor koji interpretira PHP kod i izvšava ga i šalje rezultate klijentu nazad.



Slika 3. Šema rada PHP programa

Vrlo bitna karakteristika PHP-a i bilo kojeg drugog jezika je razdvajanje server side koda od statičkog HTML-a. Tako u PHP-u korištenjem <? I ?> govorimo serveru da se između njih nalazi PHP kod i da je potrebno prvo njega izvršiti i tek nakon toga poslati HTML output tog koda skupa sa ostatkom statičkog HTML koda klijentu. Ovo je osnova server-client mrežne komunikacije putem TCP/IP protokola.

Unutar koda se možemo u bilo kojem trenutku prebaciti iz HTML moda u PHP mode. Čak i unutar if, for i ostalih kontrolnih struktura. Ovo nam omogućuje rad sa templateima u kojima se na isti način prikazuju različiti podatci iste strukture.

Na sljedećem primjeru imamo jednostavan hello world program napisan u PHP-u

```
<?php // govorimo preprocesoru da se koristi php
echo 'Hello, World!'; //ispis hello world
?> // govorimo preprocesoru da završavamo sa php-om
```

Na ovom primjeru vidimo kako izgleda PHP kod u HTML-u

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>PHP "Hello, World!" program</title>
</head>
<body>
<?php echo '<p>Hello World</p>'; ?>
</body>
</html>
```

Podaci u PHP-u

Varijable prije svog imena obavezno moraju sadržavati znak \$. To je način govorenja PHP prevoditelju da se radi o varijabli a ne o tekstu. Ukoliko se izostavi aplikacija će javiti grešku ili, u najgorem slučaju, preći preko nje i umjesto sadržaja varijable će ispisati samo njeno ime.

U imenima varijabli ne smiju se koristiti razmaci niti bilo kakvi znakovi osim [_] koji se koriste u nizovima i kod nekih metoda rada sa stringovima. Svi ostali znakovi su zabranjeni u imenima varijabli. Isto tako, ime varijable ne smije početi sa brojem, ali ga može sadržavati na bilo kojoj drugoj poziciji u imenu.

U PHP-u se varijable automatski brišu iz memorije kada se trenutna skripta koja ih je stvorila završi.

Validna imena varijabli

\$str_ime | \$varijabla2 | \$niz[1] | \$string[0]

Nevalidna imena varijabli

\$2varijabla | \$var*ijabla | \$_var | \$var(1)

U PHP-u ne postoje fiksni tipovi podataka. Naime, ne mora se definirati tip varijable prije njenog korištenja i varijablu se može deklarirati bilo kada unutar skripte i pridruživati joj različite tipove podataka tokom izvođenja skripte. Isto tako može se mijenjati tip podataka neke varijable jednog te istog sadržaja.

Tipovi podataka koje podržava PHP su:

- Cijeli brojevi (integer)
- Realni brojevi (floating-point numbers)
- Tekstualni podatci (String)
- Logičke varijable
- Nizovi
- Objekti

1.1. Operatori

Aritmetički operatori:

Primjer	Ime	Rezultat
\$a + \$b	Zbrajanje	Zbroj od \$a i \$b.
\$a - \$b	Oduzimanje	Razlika od \$a i \$b.
\$a * \$b	Množenje	Produkt od \$a i \$b.
\$a / \$b	Dijeljenje	Kvocijent od \$a i \$b.
\$a % \$b	Modul	Ostatak dijeljenja od \$a i \$b.

Logički operatori:

\$a and \$b	I	True ako su oboje \$a i \$b true.
\$a or \$b	Ili	True ako je \$a true ili ako je \$b true.
\$a xor \$b	Xor	Ako je \$a true ili ako je \$b true, ali ne i ako su oba true.
! \$a	Ne	True ako je \$a false i obrnuto.
\$a && \$b	I	True ako su oboje \$a i \$b true.
\$a \$b	Ili	True ako je \$a true ili ako je \$b true.

Operatori uspoređivanja

Primjer	Ime	Rezultat
\$a == \$b	Jednako	True ako je \$a jednako \$b.
\$a === \$b	Identično	True ako je \$a jednako \$b, i ako su istog tipa.
\$a != \$b	Nije jedanko	True ako \$a nije jednako \$b.
\$a !== \$b	Nije identično	True ako \$a nije jednako \$b, i ako nisu istog tipa.
\$a < \$b	Manje	True ako je \$a izričito manje od \$b.
\$a > \$b	Veće	True ako je \$a izričito veće od \$b.
\$a <= \$b	Manje jednako	True ako je \$a manje ili jednako \$b.

Primjer	Ime	Efekt
++\$a	Preduvećavanje	Uveća \$a za jedan, i onda vrati \$a.
\$a++	Naknadno uvećanje	Vrati \$a, i onda ga uveća za jedan.
--\$a	Predsmanjenje	Umanji \$a za jedan, i onda vrati \$a.
\$a--	Naknadno smanjenje	Vrati \$a, i onda ga umanji za jedan.

PHP podržava više vrsta nizova. Tekstualne (associative) i cjelobrojne (vectors / indexed) indexima. Mogu biti jednodimenzionalni ili multidimenzionalni.

Primjer cjelobrojnog jednodimenzionalnog niza

```
<? $arr_boje=array('plavo','žuto','zeleno');

echo $arr_boje[0]; // ispisat će 'plavo'

echo $arr_boje[2]; // ispisat će 'zeleno'

$arr_boje[3]='crveno'; // dodaje novi element u niz

$arr_boje[2]='ljubičasto'; // mijenja staru vrijednost na indexu 2 - zeleno prelazi u ljubičasto

$arr_boje[7]='roza' // indexi ne moraju slijediti kronološki redoslijed
// želite li ispisati sve elemente niza možete se služiti ovom metodom

foreach ($arr_boje as $int_kljuc => $str_vrijednost){

echo $int_kljuc . " => " . $str_vrijednost . "<br>\n";}

?>
```

Rezultat :

plavo
zeleno

0=>	plavo
1=>	žuto
2=>	ljubičasto
3=>	crveno
7=> roza	

KONTROLNE STRUKTURE U PHP-u

Pomoću kontrolnih struktura određujemo tok skripti, odlučujemo i računamo. One su zadužene za logiku aplikacija.

If.. else petlja

If.. else je najčešće korištena kontrolna struktura. Njoj dajemo logički izraz koji se provjerava i ovisno o njegovom ishodu koji može biti true ili false izvršava se blok naredbi.

```
<?

If ( uvjet ) {// naredbe koje se izvršavaju ukoliko je uvjet == true

} else {// naredbe koje se izvršavaju ukoliko je uvjet == false }

?>
```

Vitičaste zagrade ({}) označavaju blok naredbi. Njih možete izostaviti ukoliko grana ima samo jednu naredbu. Npr

Umjesto else ključne riječi može se koristiti i else if ključna riječ. Ona se izvršava ako je uvjet u if-u rezultirao false. Ona također ispituje logički izraz.

<?

```
If ( uvjet ) { // naredbe koje se izvršavaju ukoliko je uvjet == true } elseif ( uvjet2 ) {  
    // naredbe koje se izvršavaju ukoliko je uvjet == false i uvjet2==true  
}  
elseif ( uvjet3 ) { // naredbe koje se izvršavaju ukoliko je uvjet == false i uvjet2 == false i uvjet3 ==  
true  
}  
else { // naredbe koje se izvršavaju ukoliko su svi uvjeti == false }
```

?>

While petlja

While petlja izvršava svoj blok naredbi dokle god je izraz u uvjetu istinit (true). Uvjet se ispituje prije izvođenja bloka naredbi. Zbog toga je moguće da se blok ne izvrši niti jednom ukoliko je uvjet na početku false.

<?

```
while ( uvjet ) { // naredbe koje se izvršavaju dok je uvjet true }
```

?>

Primjer

<?

```
$int_var=10;  
  
while ($int_var<=20){  
  
    echo '$int_var = '. ++$int_var. "<br>"; }  
  
// rezultat
```

| | | | |
|----|-----------|---|----|
| // | \$int_var | = | 11 |
| // | \$int_var | = | 12 |

```

// $int_var = 13
// $int_var = 14
// $int_var = 15
// $int_var = 16
// $int_var = 17
// $int_var = 18
// $int_var = 19
// $int_var = 20
// $int_var = 21

```

?>

Do while petlja

<?

do { // naredbe koje se izvršavaju dok je uvjet true} while (uvjet)

?>

For petlja

For petlja koristi brojač petlje koji se prije svakog izvršavanja bloka naredbi petlje uveća ili smanji. For petlju koristite kada znate točan broj potrebnog ponavljanja bloka petlje. Brojač petlje može biti bilo koja već postojeća varijabla ili možete stvoriti novu varijablu za potrebe petlje. Ukoliko se koristi drugi tip uobičajna imena takvih varijabli su \$i, \$j, \$k.

<?

for (\$i=0;\$i (operator uspuređivanja) (vrijednost sa kojom uspoređujete); (operator uvećanja ili smanjenja)

{ // naredbe koje se izvrašavaju svaki put dok je uvjet jednak true}

?>

Primjer.

```
for ($i=10;$i>=0;$i--){
```

```
echo '$i = ' . $i . '<br>';
```

```
}
```

```
// rezultat
```

```

// $i = 10
// $i = 9
// $i = 8
// $i = 7
// $i = 6
// $i = 5
// $i = 4
// $i = 3
// $i = 2
// $i = 1
// $i = 0

```

For each petlja

Foreach petlja se koristi za rad sa nizovima. Ona prolazi kroz svaki element danog niza i obavlja blok naredbi. Može spremiti ključ i vrijednost svakog elementa niza u posebne varijable u kojim se za svako ponavljanje petlje nalaze ključ i vrijednost elementa niza na kojem se trenutno nalazi nutarnji pokazivač. Nutarnji pokazivač se prije ulaska u petlju nalazi na 0 i svakim novim krugom u petlji povećava se za 1. Novim zvanjem foreach petlje nutarnji pokazivač se resetira. Petlja se vrti sve dok ne ostane bez elemenata niza.

```

<? foreach ($neki_niz as $vrijednost){

// naredbe koje se izvršavaju za svaki element niza}

// ili

foreach ($neki_niz as $kljuc => $vrijednost){

// naredbe koje se izvršavaju za svaki element niza}

```

Primjer

```

$arr_hladnjak=array(
"jaja"=>12,
"paprika"=>6,
"maslac"=>0,
"mlijeko"=>0.5,
"salama"=>"0.2 kg - narezano",
"sir"=>"0.4 kg - u komadu");

foreach ($arr_hladnjak as $kljuc => $vrijednost){

```

```

echo "$kljuc => $vrijednost <br>";}

// rezultat

//                jaja          =>      12
//                paprika       =>       6
//                maslac        =>       0
//                mljeko        =>     0.5
//      salama      =>      0.2      kg      -      narezano
// sir => 0.4 kg - u komadu

```

Ono što PHP stavlja još više ispred ostalih web skriptnih tehnologija je njegova podrška za baratanje širokom paletom baza podataka. Podržava sve popularnije baze podataka kao MySQL, PostgreSQL, dBBase, Oracle, ODBC...

Isto tako njegova neovisnost o operacijskom sustavu i pristupačne cijene (besplatan je) ga čini među prvim izborom velikih i malih kompanija za izradu vlastitih mrežnih sustava.

Neke od karakteristika :

- PHP je besplatan
- Jednostavan za učenje
- neovisan o OS-u i web poslužitelju
- pravi programski jezik (nema tagova)
- stabilan je
- brz je
- PHP je open source
- omogućava jednostavnu komunikaciju s ostalim programima i protokolima
- podržava ekstenzije
- PHP podržava i ODBC (Open Database Connectivity) standard pa je moguće raditi s bilo kojom bazom podataka koja podržava taj standrad
- podržana je i komunikacija s ostalim servisima korištenjem protokola kao što su LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM(Windows) i mnogi drugi
- PHP podržava WDDX razmjenu kompleksnih podataka sa svim ostalim programskim jezicima za Web; moguće je koristiti i Java objekte kao svoje te ostale remote objekte putem CORBA ekstenzija (Common Object Request Broker Architecture) koje omogućuju komunikaciju s distribuiranim OO aplikacijama neovisno o OS-u ili hardverskoj podršci
- PHP podržava XML (eXtensible Markup Language)
- ako se koristi za izradu e-bussines web siteova mogu se upotrijebiti Cybercash Payment, CyberMUT, VeriSign Payflow Pro i CCVS funkcije
- postoje još mnoge podrške za različite namjene

Osim brojnih prednosti ovaj jezik ima i neke nedostatke:

- u PHP-u deklaracija varijabli nije obavezna, što može biti izvor raznih grešaka i sigurnosnih propusta

- ugrađene funkcije nisu dosljedne po pitanju njihovog nazivlja ni po pitanju redoslijeda argumenata među sličnim funkcijama (primjer nazivanja: strip_tags i html_entity_decode nasuprot stripslashes, htmlentities)
- funkcije nisu dosljedne u vraćanju rezultata - false, ali mogu vratiti i 0 ili ""
- broj ugrađenih funkcija je velik (preko 3000) pa to otežava razvoj pogotovo jer dijele isti namespace
- opcija "magic quotes" koja dodaje backslashes u stringove se može uključiti ili isključiti u konfiguraciji pa kad se programeri oslanjaju na nju može biti problema na sistemima gdje je isključena
- opcija "register_globals" automatski kreira varijable iz obrazaca pa to može postati sigurnosni rizik
- konfigurabilnost PHP-a koja je istovremeno i prednost i nedostatak jer jedna skripte na jednom serveru može raditi dok na dugom ne
- Stabilnost PHP-a mnogo ovisi o vanjskim bibliotekama funkcija

5. ZAKLUČAK

Oba jezika imaju svoje prednosti i mane. Neki je dinamičan, neki ne, neki je fleksibilan i više abstraktan a neki ne. PHP je veoma mnogo zastavljen na tržištu dinamičkih veb sajtova i internet aplikacija. Java je jezik koji ima veliku ulogu u desktop aplikacijama i android aplikacijama i praktički većinu softvera koji koriste korisnici. Zaključak na ovu hipotezu je da java ima prednost i veliku zastupljenost i daje dobar oslonac i platformu za sadašnje i buduće zahteve i zadatke.

6. LITERATURA

1. Java the complete reference 10th edition, Herbert Schild 2018
2. PHP & MySQL web development , Luke Wellington & Laura Thompson
3. W3 Schools - <https://www.w3schools.com/php>
4. Softverski inžinjering, Robert Manger 2013

OSNOVE KRIPTOGRAFIJE I NJENE METODE

Amna Terzić

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

amna.terzic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Savremeno doba odlikuje se masovnom proizvodnjom, razmjenom i upotrebom podataka i informacija. Sa sve većom produkcijom informacija raste i potreba njihovog sigurnog razmjenjivanja. Osnovni zadatak kriptografije je upravo sigurna razmjena podataka i informacija. Kriptografija je jedna od najpoznatijih grana u području sigurnosti. U ovom radu se obrađuju osnovni pojmovi i načela kriptografije. Fokus rada je na predstavljanju savremenih kriptografskih metoda.

Ključne riječi: zaštita podataka, kriptografija, kriptografske metode.

UVOD

Kraljevi i kraljice te razni vojskovođe, kao i savremeni državnici i sistemii državne uprave, pri upravljanju svojim zemljama i vođenju svojih vojski već stoljećima ovise o djelotvornoj komunikaciji. No bili su svjesni što bi se dogodilo da te dragocjene informacije dospiju u protivničke ruke.

Uvijek aktuelna opasnost da bi neprijatelj mogao doći do informacije, potaknula je razvoj šifara, i kodova. Zbog toga su mnoge zemlje počele osnivati odjele i institute za analizu i primjenu šifriranja. Kao rezultat pojave ovih aktivnosti, na neprijateljskim stranama istovremeno su započele mјere i aktivnosti za analizu kriptiranih sadržaja i razbijanje primjenjenih šifarskih sistema kako bi se došlo do tih vrijednih informacija.

Svaka je šifra snažna sve dok se ne otkrije njen ključ, te ista postaje beskorisna i mora se napraviti nova te tako sve u krug. Zbog toga dolazi do pojave znanosti koja se zove kriptografija. Kriptografija je znanost koja se bavi logičkom promjenom podataka.

Cilj i zadatak ovog seminarског rada je opisati kratki povijesni pregled i značaj kriptografije do danas, opisati savremene kriptološke metode kao i algoritme koji se koriste u moderno doba, obraditi na koje se načine štite osobe u kritičnim područjima ljudske djelatnosti od kriptografskih napada, te nakraju opisati savremene metode kriptografije koje su u dolasku.

Rad se sastoji od teorijskog dijela istraživanja koji se zasniva na analizi dobivenih podataka iz stručne i znanstvene literature, prikupljanja dostupnih pisanih i internetskih sadržaja, raznih članaka, časopisa te ostalih sekundarnih izvora iz područja kriptografije. U prvom dijelu rada opisana je kriptografija kroz povijest kao i značaj iste u pojedinim slučajevima.

Problem, predmet i objekt istraživanja

Nekoliko stotina godina unazad, od same pojave računara, računarskih sistema, zaštita, pojavila se potreba za zaštitom podataka i računarskih sistema. Mogućnosti napada na razne sisteme su godinama postajale sve veće.

Iz tih razloga nastala je i kriptografija. Ista se stoljećima primjenjuje za osiguravanje tajnosti razgovora između dvije strane.

Ponekad nije dovoljno samo zadržati tajnost sadržaja poruke, što čini kriptografija, nego treba sakriti i samo postojanje poruke. Disciplina koja obavlja sakrivanje postojanja poruke naziva se steganografija, što ćemo spomenuti u daljem tekstu.

Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha istraživanja jeste upoznavanje sa kriptografijom, njenim metodama i mogućnostima njenog korištenja u svakodnevnom životu.

Cilj ovog istraživanja jeste stjecanje znanja o kriptografiji općenito, te načinima njenog korištenja.

Radna hipoteza i pomoćne hipoteze

Na osnovu problema i predmeta istraživanja, postavlja se glavna (radna) hipoteza:

Potreba za zaštitom podataka nam omogućava korištenje kriptografije i njenih metoda, u svrhu šifrovanja podataka, kako isti ne bi došli u nepoželjne ruke.

Polazeći od svrhe i ciljeva istraživanja, postavljaju se tri pomoćne hipoteze:

1.PH: Bez osigurane zaštite podataka, postoji veći rizik od „curenja“ podataka tamo gdje im nije mjesto.

2.PH: Zaštita podataka = sigurnost

3.PH: Kriptografija kao složena matematička disciplina obezbjeđuje sigurnosne usluge povjerljivosti, privatnosti, integriteta i provjere identiteta.

Znanstvene metode

U ovom seminarskom radu korištene su sljedeće znanstvene (naučne) metode:

- Kriptografija
- Steganografija

Struktura rada

Struktura seminarskog rada usklađena je sa Uputstvom za pisanje seminarskog rada na prvom ciklusu studija kao i temi seminarskog rada. Ona sadrži pet poglavlja.

Prvo poglavlje, Uvod, sadrži pet podpoglavlja:

- Problem, predmet i objekt istraživanja
- Svrha i ciljevi istraživanja
- Radna hipoteza i pomoćne hipoteze
- Znanstvene metode i

- Struktura rada.

Drugo poglavlje, Osnovna načela u kriptografiji, objašnjava samu pojavu kriptografije i njen nastanak, te osnovne metode koje se koriste.

Treće poglavlje, Počeci kriptografije, spominje kriptografiju kao stariju metodu korištenu u najranije doba.

Četvrto poglavlje, Savremene kriptografske metode, objašnjava metode koje kriptografija koristi.

Peto poglavlje, Zaključak, daje nam generalnu ocjenu o korištenju kriptografije i njenih metoda, te odgovara na pitanje da li je hipoteza potvrđena ili ne.

OSNOVNA NAČELA U KRIPTOGRAFIJI

„⁵⁴**Kriptografija** je znanstvena disciplina koja se bavi proučavanjem metoda za slanje poruka u takvom obliku da ih samo onaj kome su namijenjene može pročitati. Sama riječ kriptografija je grčkog porijekla i mogla bi se doslovno prevesti kao *tajnopusis*.

Neki elementi kriptografije bili su prisutni već kod starih Grka. Naime, Spartanci su u 5. stoljeću prije Krista upotrebljavali napravu za šifriranje zvanu *skital*. To je bio drveni štap oko kojeg se namotavala vrpca od pergamenta, pa se na nju okomito pisala poruka. Nakon upisivanja poruke, vrpca bi se odmotala, a na njoj bi ostali izmiješani znakovi koje je mogao pročitati samo onaj tko je imao štap jednake debljine.

Slika 1. Skital- najstarija naprava za šifriranje



Izvor: <https://web.math.pmf.unizg.hr/~duje/cript/osnovni.html>

Osnovni zadatak kriptografije je omogućiti dvjema osobama (zvat ćemo ih *pošiljalac* i *primatelac*) komuniciranje preko nesigurnog komunikacijskog kanala (telefonska linija, računarska mreža, ...) na

⁵⁴ <https://web.math.pmf.unizg.hr/~duje/cript/osnovni.html>

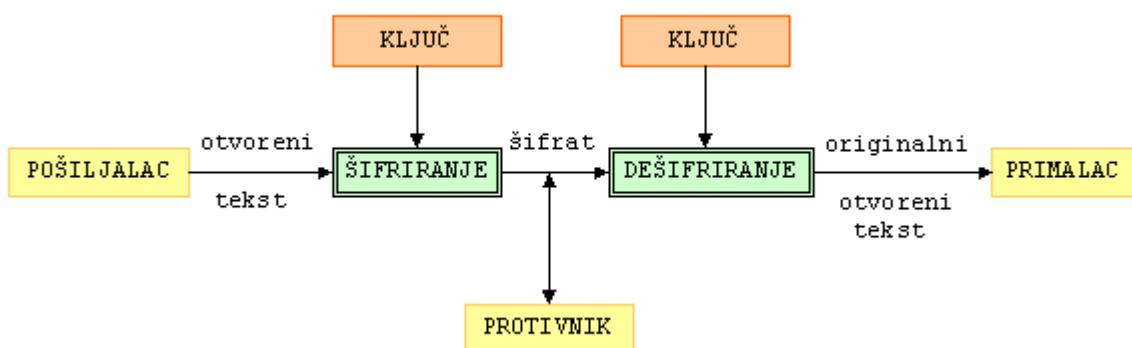
način da treća osoba (njihov protivnik), koja može nadzirati komunikacijski kanal, ne može razumjeti njihove poruke.

Poruku koju pošiljalac želi poslati primaocu zvat ćemo **otvoreni tekst** (engl. plaintext). To može biti tekst na njihovom maternjem jeziku, numerički podaci ili bilo što drugo.

Pošiljalac transformira otvoreni tekst koristeći unaprijed dogovoren **ključ**. Taj postupak se naziva **šifriranje**, a dobiveni rezultat **šifrat** (engl. ciphertext) ili **kriptogram**.

Nakon toga pošiljalac pošalje šifrat preko nekog komunikacijskog kanala. Protivnik prисluškujući može doznati sadržaj šifrata, ali ne može odrediti otvoreni tekst. Za razliku od njega, primalac koji zna ključ kojim je šifrirana poruka može **dešifrirati** šifrat i odrediti otvoreni tekst.

Slika 2. Slanje poruke od pošiljaoca do primaoca uz prisluškivanje



Izvor: Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.

Za razliku od dešifriranja, kriptoanaliza ili dekriptiranje je znanstvena disciplina koja se bavi proučavanjem postupaka za čitanje skrivenih poruka bez poznavanja ključa. Kriptologija je ipak grana znanosti koja obuhvata kriptografiju i kriptoanalizu.

Kriptografski algoritam ili šifra je matematička funkcija koja se koristi za šifriranje i dešifriranje. Općenito, radi se o dvije funkcije, jednoj za šifriranje, a drugoj za dešifriranje. Te funkcije preslikavaju osnovne elemente otvorenog teksta (najčešće su to slova, bitovi, grupe slova ili bitova) u osnovne elemente šifrata, i obratno.

Funkcije se biraju iz određene familije funkcija u ovisnosti o ključu. Skup svih mogućih vrijednosti ključeva nazivamo prostor ključeva. Kriptosistem se sastoji od kriptografskog algoritma, te svih mogućih otvorenih tekstova, šifrata i ključeva.

Definicija: Kriptosistem je uređena petorka (P, C, K, E, D) za koju vrijedi:

- 1) P je konačan skup svih mogućih osnovnih elemenata otvorenog teksta;
- 2) C je konačan skup svih mogućih osnovnih elemenata šifrata;
- 3) K je prostor ključeva, tj. konačan skup svih mogućih ključeva;
- 4) Za svaki $K \in K$ postoji funkcija šifriranja $e_K \in E$ i odgovarajuća funkcija dešifriranja $d_K \in D$. Pritom su $e_K : P \rightarrow C$ i $d_K : C \rightarrow P$ funkcije sa svojstvom da je $d_K(e_K(x)) = x$ za svaki otvoreni tekst $x \in P$.

Kriptosisteme obično klasificiramo s obzirom na sljedeća tri kriterija:

Tip operacija koje se koriste pri šifriranju

Imamo podjelu na **supstitucijske šifre** u kojima se svaki **element otvorenog teksta** (bit, slovo, grupa bitova ili slova) zamjenjuje s nekim drugim elementom, te **transpozicijske šifre** u kojima se elementi otvorenog teksta permutiraju (premještaju). Npr. ako riječ TAJNA šifriramo u XIWOI, načinili smo supsticiju, a ako je šifriramo u JANAT, načinili smo transpoziciju. Postoje također i kriptosistemi koji kombiniraju ove dvije metode.

Način na koji se obrađuje otvoreni tekst

Ovdje razlikujemo **blokovne šifre**, kod kojih se obrađuje jedan po jedan blok elemenata otvorenog teksta koristeći jedan te isti ključ K , te **protočne šifre** (engl. stream cipher) kod koji se elementi otvorenog teksta obrađuju jedan po jedan koristeći pritom niz ključeva (engl. keystream) koji se paralelno generira.

Tajnost i javnost ključeva

Ovdje je osnovna podjela na **simetrične kriptosisteme i kriptosisteme s javnim ključem**. Kod simetričnih ili konvencionalnih kriptosistema, ključ za dešifriranje se može izračunati poznavajući ključ za šifriranje i obratno. Ustvari, najčešće su ovi ključevi identični. Sigurnost ovih kriptosistema leži u tajnosti ključa. Zato se oni zovu i **kriptosustavi s tajnim ključem**.

Kod kriptosistema s javnim ključem ili asimetričnih kriptosistema, ključ za dešifriranje se ne može (barem ne u nekom razumnom vremenu) izračunati iz ključa za šifriranje. Ovdje je ključ za šifriranje **javni ključ**. Naime, bilo ko može šifrirati poruku pomoću njega, ali samo osoba koja ima odgovarajući ključ za dešifriranje (**privatni** ili **tajni ključ**) može dešifrirati tu poruku.

Razlikujemo četiri osnovna nivoa kriptoanalitičkih napada.

Samo šifrat

Kriptoanalitičar posjeduje samo šifrat od nekoliko poruka šifriranih pomoću istog algoritma. Njegov je zadatak otkriti otvoreni tekst od što više poruka ili u najboljem slučaju otkriti ključ kojim su poruke šifrirane.

Poznat otvoreni tekst

Kriptoanalitičar posjeduje šifrat neke poruke, ali i njemu odgovarajući otvoreni tekst. Njegov zadatak je otkriti ključ ili neki algoritam za dešifriranje poruka šifriranih s tim ključem.

Odabrani otvoreni tekst

Kriptoanalitičar ima mogućnost odabira teksta koji će biti šifriran, te može dobiti njegov šifrat. Ovaj napad je jači od prethodnoga, ali je manje realističan.

Odabrani šifrat

Kriptoanalitičar je dobio pristup alatu za dešifriranje, pa može odabratи šifrat, te dobiti odgovarajući otvoreni tekst. Ovaj napad je tipičan kod kriptosistema s javnim ključem. Tu je zadatak kriptoanalitičara otkriti ključ za dešifriranje (tajni ključ).

Potkupljivanje, ucjena, krađa i slično

Ovaj napad ne spada doslovno u kriptoanalizu, ali je vrlo efikasan i često primjenjivan u kombinaciji s "pravim" kriptoanalitičkim napadima.

Naravno, možemo se pitati koliko je realno da će kriptoanalitičar biti u prilici primijeniti 2., 3. ili 4. vrstu napada. Na prvi pogled to izgleda dosta nerealno. Međutim, tu treba imati u vidu činjenicu da je kriptoanalitičar već nekako došao u posjed šifrata koji nije bio njemu namjenjen. Dakle, svakako on posjeduje izvjesne sposobnosti koje mu mogu pomoći i oko drugih vrsta kriptoanalitičkih napada.“

Kriptografija se stoljećima primjenjuje za osiguravanje tajnosti razgovora između dvije strane, a ponajviše u vođenju vojnih akcija te diplomatskih razgovora. U prošlosti postupci kriptografije svodili su se na različite domišljate kombinacije razmještanja znakova i zamjene slova unutar teksta. Dio kriptografije koji se bavi dešifriranjem poruka bez ključa naziva se kriptoanaliza, a ljudi koji se time bave kriptoanalitičari.

Ponekad nije dovoljno samo zadržati tajnost sadržaja poruke, što čini kriptografija, nego treba sakriti i samo postojanje poruke. Tehnika kojom se skriva poruka zove se steganografija. Moderna steganografija, koja koristi prednosti digitalne tehnologije, najčešće podrazumijeva skrivanje tajne poruke unutar neke multimedejske datoteke, npr. slike, audio ili video datoteke.

Multimedejske datoteke u pravilu sadrže neupotrijebljene ili nevažne podatkovne prostore koje različite steganografske tehnike koriste tako da ih popune s tajnim informacijama. Takve datoteke se potom mogu razmjenjivati bez da itko bude svjestan prave svrhe dotične komunikacije.

POČECI KRIPTOGRAFIJE

Korijeni kriptografije potječu iz rimskih i egipatskih civilizacija. Riječ kriptografija je kombinacija dvije grčke riječi „krypto“ što znači skriveni i „graphene“ što znači pisati.

Na početku starog vijeka ljudi su kriptografiju smatrali mističnom znanošću te su je povezivali s crnom magijom. U ono vrijeme većina kriptografa su bili znanstvenici. Neke od najpoznatijih metoda u to vrijeme su bili spartanska skitala, Cezarova šifra. Kasnije u novije doba jedne od istaknutijih šifri su šifra Marije Stuart, Albertovi sistemi, te Vigenereova šifra.

Spartanska skitala

Prvi sistem vojne kriptografije zabilježen je još u 5. stoljeću pr. Kr. Kod Spartanaca. Oni su upotrebljavali drveni štap imena (skytable ili skitali) to je bila prva kriptografska naprava u povijesti kriptografije. Oko skitale bi se omotala vrpca od kože ili pergamente, a onda bi se na njoj napisala poruka. Glasnik bi se opasao vrpcom kao remenom sa slovima s unutrašnje strane i tako sakrio poruku. Poruka se mogla pročitati samo kad bi se vrpca omotala oko štapa potpuno jednake debline. Skitala je tako postala prva naprava za šifriranje koja koristi transpoziciju jer se nakon odmotavanja na vrpcu nalazio anagram otvorene poruke.

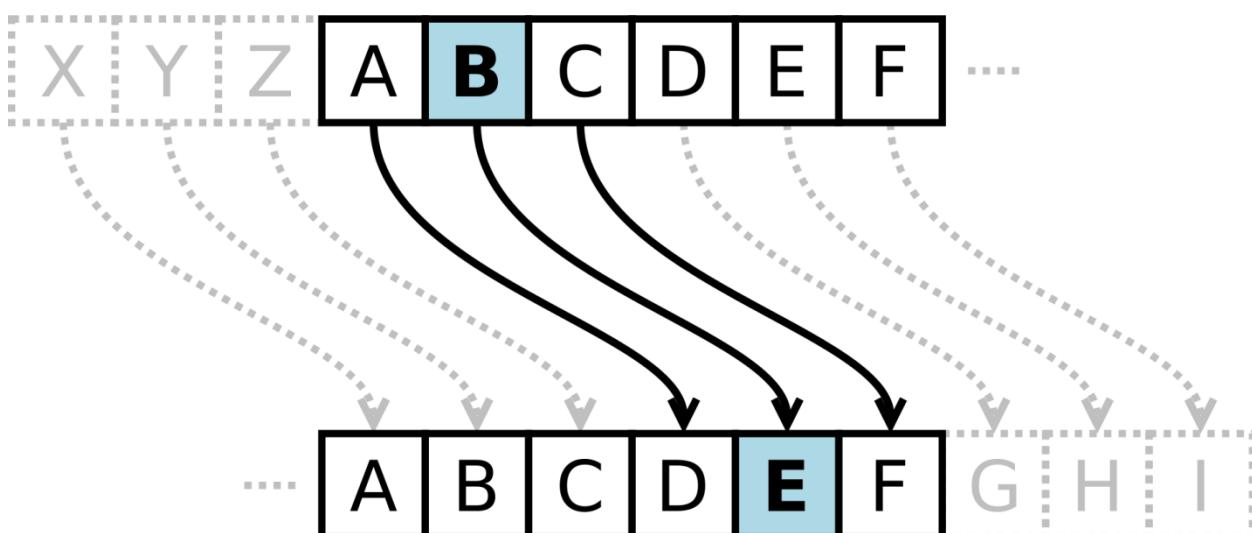
Ovaj način smo objasnili na početku.

Cezarova šifra

Supstitucija se u vojne svrhe prvi put pojavljuje u Galskom ratu Julija Cezara. U toj supstituciji rimska slova su zamijenjena grčkim slovima, te su tako neprijatelju postala nerazumljiva. U Svetoniju „Životu Cezara LVI.“, napisanom u 2. stoljeću detaljno je opisana jedna vrsta supstitucijske šifre kojom se služio Julije Cezar.

Ove šifre su monoalfabetske supstitucijske šifre jer se prilikom kriptiranja koristi samo jedna šifrirana abeceda. On bi svako slovo u poruci zamijenio nekim drugim slovom. Šifrirana abeceda nastaje pomakom otvorene abecede za tri mesta uljevo, pa se takva supstitucija zove Cezarovom pomicnom šifrom ili samo Cezarovom šifrom. Ključ šifre predstavlja pomak, koji je u ovom slučaju uvijek tri. Kasnije je šifrirao tako što je pojedina slova u tekstu pomaknuo za četiri ili više mjesta u abecedi. Takvu poruku mogli su da dešifriraju samo oni koji su poznavali pravilo pomaknutosti.

Slika 3. Cezarova šifra



Izvor: Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.

Šifra Marije Stuart

Svakako jedna od najpoznatijih šifri kroz povijest je upravo šifra Marije Stuart.

Nakon što je zatočena u zatvoru zbog mogućnosti preotimanja krune kraljici Elizabeti, Marija i njezini pristaše spremaju urotu. Njezini pristaše u pismima navode kako je papa izopćio Elizabetu iz crkve, što je po njima dovoljan razlog za početak planiranja Elizabetinog ubistva.

Radi sigurnosti sva pisma šifriraju pomoću nomenklatora kako protivnici ne bi u slučaju pronalaska poruke nešto posumnjali. No, nitko nije znao da je upravo čovjek koji je nosio pisma Mariji dvostruki agent jer je radio i za glavnog tajnika kraljice Elizabete. Svako pismo koje bi preuzeo od ili za Mariju, najprije bi odnio u ured na prepisivanja te tek onda proslijedio pismo.

Kako bi se dodatno dokazala urota i ista uništila, šifrolomac kraljice Elizabete je dodao postskriptum u kojem bi se potaknulo na otkrivanja identiteta Marijinih pristaša te ih tako bilo lakše osuditi. Na suđenju je prvi put sudbina čovjeka ovisila o sigurnosti šifre. Šifrolomac je donio sva Marijina prepisana i dekodirana pisma te je ona osuđena na smrt i pogubljena.

Slika 4. Šifra Marije Stuart

a b c d e f g h i k l m n o p q r s t u x y z
○ † λ ‡ α □ Ø ∞ ! Ø λ || Ø v § m † Δ E C 7 8 9

Nulles ††, —, —, d. Dowbleth Ø
and for with that if but where as of the from by
so not when there this in wch is what say me my wyrt
send lfe receave bearer I pray you Mte your name myne
† Ø T L H — § Ø S

Izvor: Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.

Leon Battist Alberti

I dok je jednostavna monoalfabetska supstitucijska šifra ili šifra jednostavne zamjene stoljećima dostajala za osiguranje tajnosti, pojava frekvencijske analize razotkrila je njezinu sigurnost.

Tragično pogubljenje Marije Stuart dramatično oslikava slabost monoalfabetske supstitucije zbog čega je već i tada postalo jasno da u nadmetanju između kriptografa i kriptoanalitičara ovi posljednji počinju prevladavati. Sad je teret pao na pleća kriptografa, a zadaća je smišljanje nove, jače šifre, nečeg što bi moglo nadmudriti kriptoanalitičare.

Iako se ta šifra neće pojaviti sve do kraja 16. stoljeća, njezini korjeni počinju negdje 1460. godine kada je Alberti naletio na prijatelja Leonarda Data, papina tajnika, i ovaj se zapričao o finesama kriptografije. To je čavrljanje Albertija navelo da o toj temi napiše ogled i u njemu doda obrise kako je vjerovao novog načina šifriranja.

Do sad su se supstitucijske šifre enkriptirale samo jednom šifriranom abecedom, no Alberti predlaže primjenu dvije ili čak više šifriranih abeceda koje bi se izmjenjivale unutar jedne poruke itekako zbumnjivale potencijalne kriptoanalitičare.

Otvorena abeceda: a b c d e f g h i j k l m n o p r q s t u v w x y z

Šifrirana abeceda 1 F Z B V K I X A Y M E P L S D H J O R G N Q C U T W

Šifrirana abeceda 2 G O X B F W T H Q I L A P Z J D E S V Y C R K U H N

Ovdje vidimo dvije šifrirane abecede, pa poruku možemo enkriptirati naizmjence. Recimo da želimo enkriptirati poruku „hello“ tad ćemo prvo slovo enkriptirati prema prvoj šifriranoj abecedi, pa će h postati A, ali ćemo zato drugo slovo enkriptirati prema drugoj šifriranoj abecedi, pa će e postati F. Kod enkriptiranja trećeg slova vraćamo se prvoj šifriranoj abecedi, a kod četvrtog ponovno drugoj te peto ponovno po prvoj. Tim redom dolazimo do riječi AFPAD. Ključna prednost Albertovih sistema je da se ista slova u otvorenom tekstu ne pojavljuju nužno kao ista slova u šifriranom tekstu.

Vigenerova šifra

Kasnije je upravo uz pomoć Albertovih spisa francuski diplomat Blaise de Vigenere stvorio novi moćniju šifru poznatu pod njegovim imenom.

Snaga iste izvire u činjenici da se ona služi ne jednom ili dvjema šifriranim abecedama, nego poruku enkriptira pomoću 26 abecede, točnije za svako slovo jednom.

Vigenereovu šifru su na kraju slomili Babbage i Kasiski. Babbageova kriptoanaliza započinje potragom za sljedovima slova koje se u šifriranom tekstu pojavljuju više puta čime se određuju duljine ključne riječi. Tada šifrirani tekst podijelimo u toliko dijelova koliko je slova ključne riječi. Taj postupak je isti kao i kod razbijanja Cezarove šifre, jer svako slovo ključa daje po jednu monoalfabetsku šifru. Za svako slovo u ključu ispisuju se sva slova koja se šifriraju tim slovom te se izvodi već poznata frekvencijska analiza.

Slika 5. Vigenerova šifra

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Izvor: Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.

SAVREMENE KRIPTOGRAFSKE METODE

„⁵⁵Pojavom prvih računara kriptografija se rapidno razvija. Kako je vrijeme prolazilo računari su sve brži i efikasniji, izvršavajući i po nekoliko stotina, a kasnije i miliona operacija u sekundi. Novom brzinom rada je omogućeno probijanje šifara za sve manje vremena. Usporedno s tim, radilo se i na razvoju novih, sigurnijih i složenijih shema za šifriranje.

Pojavom računarskih mreža kriptografija naglo dobiva na značaju. Naročito je bitno osigurati zaštitu važnih podataka koji se prenose mrežom. Naime, podaci se razmjenjuju računarskom mrežom u formi paketa podataka i oni dospijevaju do većeg broja računara na putu od polaznog do određenog računala. Na svakom usputnom računaru moguće je te pakete podataka „uhvatiti“ i pročitati njihov sadržaj, korištenjem analizatora protoka ili nekog programa (sniffera).

⁵⁵ Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.

Kriptiranje podataka podrazumijeva korištenje raznih kriptografskih algoritama tj. skupova pravila po kojima se vrši kriptiranje.

Algoritmi za kriptiranje se mogu podijeliti u dvije grupe:

- Tajni algoritmi kod kojih se sigurnost zasniva na tajnosti algoritma,
- Algoritmi zasnovani na ključu: sigurnost se zasniva na ključevima, a ne na detaljima algoritma koji se može iznijeti na javnost i analizirati. Ovdje je algoritam javno poznat, a ključ se čuva u tajnosti, da nije tako korisnici bi morali da razumiju i ključ i algoritam. Ključ je niz podataka koji se koristi za kriptiranje drugih podataka koji se prema tome mora koristiti i za dekriptiranje podataka.

U današnje vrijeme se najčešće koriste algoritmi za kriptiranje zasnovani na ključu, a mogu se klasificirati u tri grupe:

- Simetrične kriptosisteme,
- Asimetrične kriptosisteme,
- Hibridne kriptosisteme.

U cilju postizanja što bolje zaštite podataka algoritam za kriptiranje mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Cijena „probijanja“ algoritma mora biti veća od cijene šifriranog podataka.
- Vrijeme potrebno za „probijanje“ algoritma mora biti duže od vremena u kojem podaci moraju ostati tajni.
- Broj podataka kriptiranih pomoću jednog ključa treba biti manji od broja potrebnih podataka da se dati algoritam „probije“.

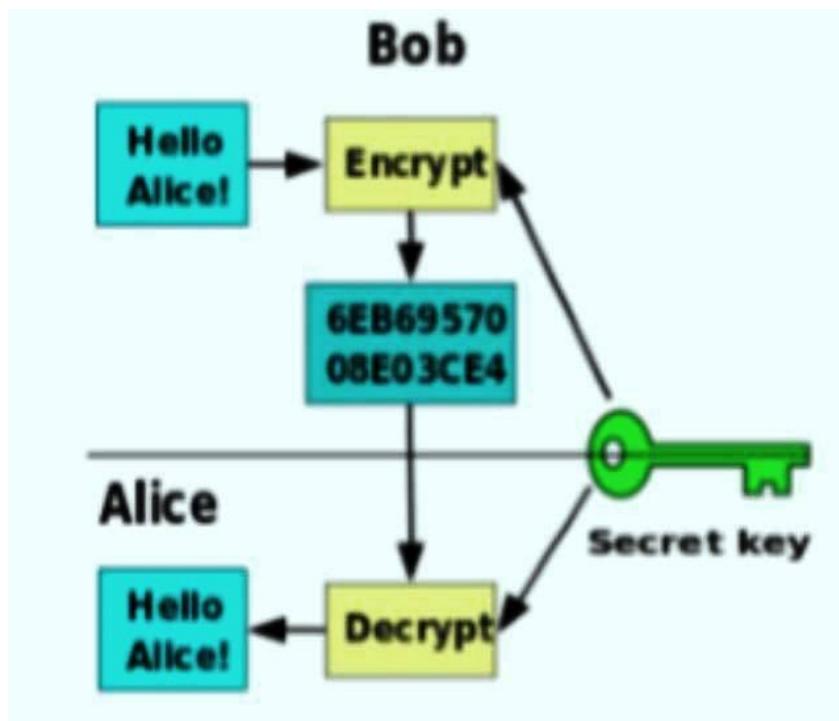
Isto tako, prilikom formiranja algoritama za kriptiranje/dekriptiranje, teži se da postupci kriptiranja odnosno dekriptiranja budu identični tj. inverzni. Tako se postiže neophodna kompatibilnost između postupaka kriptiranja i dekriptiranja u smislu korištenja istih operacija ali obrnutim redoslijedom i korištenje istog ključa u oba postupka. Veoma je važno i da proces kriptiranja/dekriptiranja ima što je moguće kraće vrijeme izvršavanja.

Postizanje što boljih performansi se ostvaruje ako se ovi procesi realiziraju hardverski. Kako bi algoritmi za kriptiranje bili što je jednostavniji za hardversku realizaciju potrebno je da se izračunavanja u okviru njih baziraju na skupu jednostavnih operacija, kao što su aritmetičko sabiranje, XOR, operacije rotiranja i druge.

Simetrična kriptografija

Osnovna osobina simetričnih kriptosistema s tajnim ključem je da za kriptiranje/dekriptiranje poruka koriste isti ključ.

Slika 6. Simetrična kriptografija



Izvor: Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.

Na prethodnoj slici vidimo prikaz principa rada simetričnog kriptosistema. Bob želi poslati poruku Alice. Bob prvo posluje enkripciju uz pomoć tajnog ključa pa takvu šalje preko nezaštićenog komunikacijskog kanala. Alice prima kriptiranu poruku i vrši dekripciju uz korištenje tajnog ključa kojeg je i Bob koristio za kriptiranje. Nakon dekriptiranja Alice dobiva prvo originalnu poruku koju joj je Bob htio poslati. Pošto je taj kanal nezaštićen tu poruku može presresti neželjeni gost, no on može tu poruku odgonetnuti samo ako dođe u posjed ključa kojeg je Bob prvo koristio. Zato se ključ drži u tajnosti i nikad se ne smije prenositi nezaštićenim komunikacijskim kanalom.

Najčešći primjer u praksi slanja ključa različitim komunikacijskim kanalom je primanje PIN-a (Personal Identification Number) od strane banke za korištenje raznih kreditnih i debitnih kartica putem pošte umjesto slanje preko internet stranica. Također kod potražnje usluge kao što su mobilno internet bankarstvo jedan dio koda se dobije u banci, a drugi porukom na broj.

Najpoznatiji algoritmi simetričnih kriptosistema koji se danas koriste su: DES, 3DES, DES-CBC, IDEA, RC5, RC6, AES i drugi.

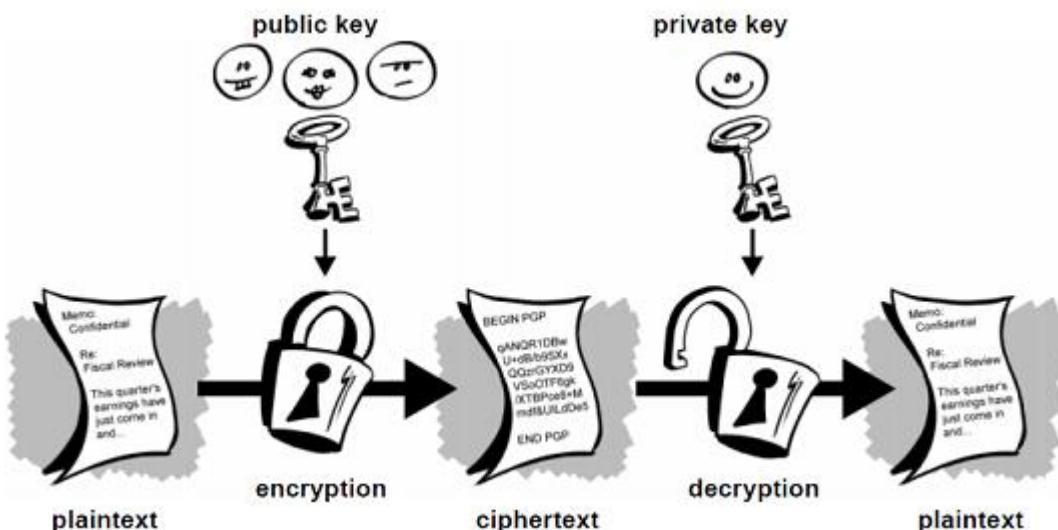
Prednosti su relativno kratko vrijeme kriptiranja zbog upotrebe kratkih ključeva. No uz to tu postoje i dva velika nedostatka jer za svaku poruku mora postojati jedinstveni ključ, time se javlja potreba za velikim brojem potrebnih ključeva. Uz to problem je i razmjena ključa koja je najpouzdanija ako se korisnici fizički sretnu, ali u velikoj većini su korisnici razdvojeni pa im ta opcija nije zgodna. I tu se javlja potreba za slanjem ključa nekim drugim zaštićenim kanalom.

Asimetrična kriptografija

Asimetrična kriptografija koja se temelji na dva ključa, privatnom (tajnom) i javnom potječe iz 1976. godine od dvojice američkih kriptografa Whitefielda Diffiea i Martina Hellmana.

Glavna razlika između simetričnih i asimetričnih je u tome što kod simetričnih koristimo isti ključ i za kriptiranje i dekriptiranje dok se kod asimetričnog algoritma koriste različiti ključevi za kriptiranje i dekriptiranje. Dakle, informacije koje su kriptirane javnim ključem mogu se dekriptirati samo tajnim ključem, od strane osobe koja posjeduje isti.

Slika 7. Asimetrična kriptografija



Izvor: Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.

Na prethodnoj slici vidimo klasičan primjer jedne asimetrične poruke. Ako Bob želi poslati poruku Alice uz asimetričnu kriptografiju to bi izgledalo ovako. Bob će kodirati poruku uz pomoć javnog (public) ključa koji je javno dostupan putem maila ili web stranice. Ako neovlaštena osoba presretne poruku ona ne može uz poznavanje javnog ključa pristupiti toj poruci. Poruku može dešifrirati samo Alice koja ima tajni (privatni) ključ.

Nedostatak ovog načina kriptiranja je sporost i neprimjerenost za kriptiranje velikih količina podataka, te nesigurnost u ovome slučaju Alice da li je uistinu Bob taj koji je poslao poruku.

Najpoznatiji asimetrični algoritmi su RSA, Diffie-Hellman, ElGamal, Eliptične krivulje, Rabin i drugi.

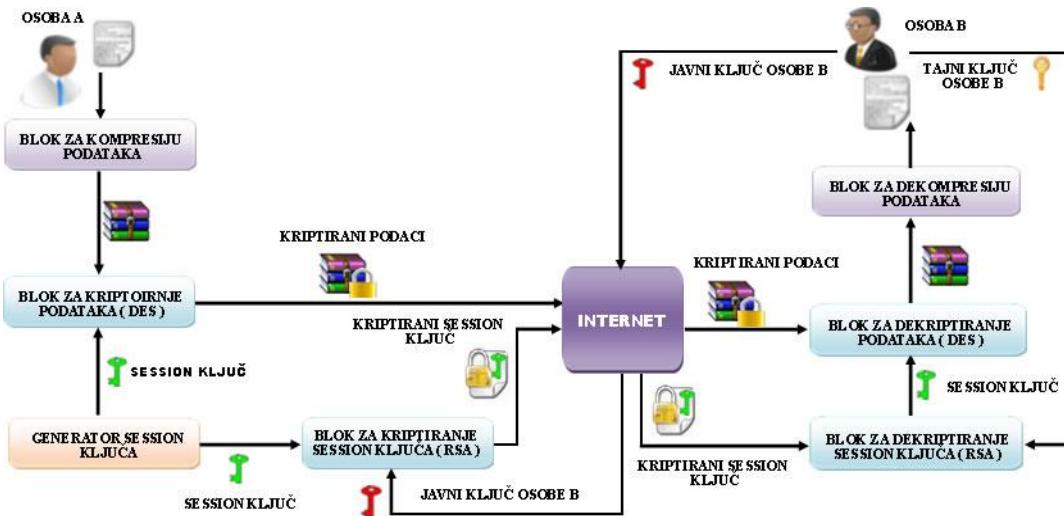
Velika prednost u odnosu asimetrične kriptografije na simetričnu se javlja u broju ključeva koji su potrebni, dok je nedostatak ogromna veličina ključeva koji time zahtijevaju mnogo vremena da se obrade. Zaključujemo da je za duže poruke bolja simetrična kriptografija, dok za kraće se puno češće koristi asimetrična kriptografija.

Hibridna kriptografija

Simetrični sistemi imaju već spomenutu manu u svom dizajnu te ju je nemoguće zaobići, a to je sigurna izmjena ključa između pošiljatelja i primatelja, dok asimetrični kriptosistemi imaju manu drugačijeg karaktera. Asimetrični kriptosistemi su računski vrlo zahtjevni, te nisu najpogodniji za

izmjenu velikih podatkovnih datoteka, tj. dugačke poruke. Iz tih razloga proizašla je ideja kombiniranja oba sistema te stvaranje novog koji bi imao prednosti oba sistema, a koji bi zaobišao njihove mane.

Slika 8. Hibridni sistem



Izvor: Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.

Na prethodnoj slici prikazan je hibridni kriptografski algoritam popularno nazvan PGP (Pretty Good Privacy) najčešće korišten softver e-mail enkripcije koji je kreirao Phill Zimmerman su-osnivač i glavni znanstvenik u firmi "Silent Circle" 1991. godine.

Osoba A izvornu poruku komprimira, radi lakšeg i bržeg slanja te dodatne zaštite. Tako kompresirana poruka se kriptira nekom od metoda simetričnog kriptiranja pomoću simetričnog ključa. Generiranje simetričnog ključa vrši generator pseudo-slučajnog broja u kombinaciji sa raznim korisnikovim podacima unesenim tokom procesa generiranja. Tako dobiveni simetrični ključ se kriptira nekom od metoda asimetričnih algoritama pomoću javnog ključa osobu kojoj se poruka šalje te zajedno sa kriptiranom porukom šalje primaocu poruke.

Dekriptiranje se vrši obrnutim postupkom. Osoba koja je primila poruku prvo dekriptira primljenu poruku koja sadrži simetrični ključ svojim tajnim ključem. Na taj način dolazi do simetričnog ključa kojim je kriptiran izvorni tekst.

Dakle kod hibridnih sistema koristi se duplo kriptiranje i tri ključa: javni i tajni ključ osobe kojoj se šalje poruka i simetrični ključ osobe koja šalje poruku.

Zbog svojih svojstva, tj. prednosti, hibridni sistemi postali su najrašireniji kriptosistemi te se koriste kao sigurnosni mehanizam komunikacije za gotovo sve usluge dostupne putem interneta i šire.“

Upravljanje kriptološkim ključevima

,⁵⁶Upravljanje kriptološkim ključevima je jedan od najbitnijih zadataka u savremenoj kriptografiji. Iako ovi algoritmi počinju na obimnim akademskim istraživanjima, sam proces kreiranja sigurnih i kvalitetnih kriptoloških algoritama nije jednostavan.

U suštini, generiranje ključeva i održavanje tajnosti ključeva je mnogo teže.

Prilikom napada na simetrične i asimetrične sisteme, kriptoanalitičar će prije napasti sistem za upravljanje ključevima, nego što će pokušati da otkrije zakonitosti kriptografskog algoritma koji je primjenjen.

Da bi se sigurno zaštitio jedan šifarski sistem, cilj je da se što kvalitetnije izrvše: generiranje, distribucija i upravljanje kriptološkim ključevima.

Ključno upravljanje odnosi se na upravljanje kriptografskim ključevima u kriptosistemu. To obuhvata obradu generacije, razmjene, pohrane, upotrebe, kriptiranja (uništenja) i zamjene ključeva. To uključuje dizajn kriptografskog protokola, ključne poslužioce, postupke korisnika i druge relevantne protokole. Upravljanje ključnim kodom je upravljanje zadaćama koje se odnose na zaštitu, pohranu, sigurnosnu kopiju i organiziranje ključeva za šifriranje.

Uspješno upravljanje ključevima ključno je za sigurnost kriptosistema. To je izazovna strana kriptografije u smislu da uključuje aspekte društvenog inženjeringu, kao što su politika sistema, obuka korisnika, organizacijske i odjelne interakcije i koordinacija između svih tih elemenata, za razliku od čiste matematičke prakse koje se mogu automatizirati.

Slika 9. Kriptografija



Izvor: Osnove WEB tehnologija, Prof.dr. Hadžib M. Salkić, Travnik, 2019.god.

Generiranje kriptoloških ključeva

U kriptologiji, velika pažnja se poklanja izboru samog generatora, odnosno njegovim osobinama i potencijalnim slabostima koje se mogu upotrijebiti pri kriptoanalizi. Uz pomoć statičkih testova za određivanje osobine generiranog niza može se zaključiti da niti jedan generator ne posjeduje sigurno zadovoljavajuće parametre.

Pošto ne postoji univerzalna kolekcija testova čiji prolaz garantuje da je dati generator potpuno pouzdan, generatori pseudoslučajnih brojeva se konstruišu na osnovu ozbiljne matematičke analize njihovih strukturalnih osobina. Upotrebom pseudoslučajnih brojeva ne postiže se dovoljan nivo sigurnosti. Period generatora mora biti veoma velik. Ulaz u generator mora biti tako odabran da ga je praktično nemoguće otkriti nekom metodom pogađanja.

⁵⁶ Osnove WEB tehnologija, Prof.dr. Hadžib M. Salkić, Travnik 2019.god.

Ovim se omogućava generiranje veoma velikog broja niza slučajnih brojeva koje je nemoguće analizirati u realnom vremenu. Ovako dobijeni nizovi se mogu upotrijebiti kao kriptološki ključevi. Ovakvi generatori slučajnih brojeva kod kojih je uz poznavanje algoritma i nepoznavanje početnih uslova nemoguće predvidjeti niz generiranih brojeva zovu se generatori kriptografskih sigurnih pseudoslučajnih brojeva.

Kako su algoritmi javno dostupni, način izbora početnih uslova mora ostati tajna. Algoritmi ovakvih generatora su veoma složeni ali i veoma spori. Ovo ne predstavlja problem za primjenu u kriptografiji jer se ovakvi generatori ne koriste za generisanje velike količine slučajnih brojeva.

Distribucija ključeva u simetričnoj kriptografiji

Da bi simetrično šifrovanje i dešifrovanje sa druge strane funkcionalo, obje strane moraju da posjeduju isti ključ. Ovdje se javlja problem distribucije ključeva.

Da bi tajnost komunikacije između svaka dva korisnika u grupi od N korisnika bila zagarantovana, svaki učesnik mora da posjeduje N-1 ključ za komunikaciju s ostalim korisnicima. To nas dovodi do ukupno $N(N-1)/2$ ključeva.

Za grupu od npr. 1.000 korisnika potrebno je približno 500.000 ključeva, a svaki korisnik bi morao da posjeduje 999 ključeva.

Ovakav sistem bi bio vrlo nepraktičan i težak za održavanje. Jedan od primjera je distributivni centar koji podrazumijeva da svaka strana u komunikaciji dijeli jedinstveni ključ sa distributivnim centrom.“

ZAKLJUČAK

Kriptografija se u 20. stoljeću uveliko promjenila u odnosu na prijašnje godine upravo zbog pojave računara koji su u stanju provjeravati algoritme puno brže nego što to može čovjek.

Kako je kriptografija jedna od najpoznatijih grana u području sigurnosti, uopće ne začuđuje što se počela upotrebljavati, osim u području obrane i državne uprave, i šire u cilju zaštite života i zdravlja građana, zaštite materijalnih dobara i okoliša, te tako i u kritičnim područjima ljudske djelatnosti.

No, pojavom računara i novih tehnologija, raste i broj mogućih prijetnji kao i upotreba kriptografskih metoda za zaštitu samih napadača na prije spomenute djelatnosti, pa se može reći da se borba između kriptografa i kriptoanalitičara i dalje svakodnevno nastavlja.

Zbog učestalih napada na institucije iz kritičnih područja ljudske djelatnosti vrlo je važno imati dobar informatički tim koji sprečava pokušaje neovlaštenog upada u sistem, te osigurati razne oblike edukacije i stručnog osposobljavanja djelatnika u pogledu sigurnosti cjelokupnog sistema i osoba koje rade u tim firmama, institucijama ili postrojenjima kako ne bi upravo njihovom pogreškom procurili podaci ili bili nenamjerno izloženi.

Rješenje u kojem bi kriptografi konačno mogli odnijeti pobjedu nagovještava se u budućnosti kriptografije u obliku paradigm nazvane kvantna kriptografija.

LITERATURA

1. Osnove WEB tehnologija, Prof.dr. Hadžib M. Salkić, Travnik 2019.god.
2. Zaštita podataka u kritičnim područjima ljudske djelatnosti- savremene kriptografske metode, Završni rad, Emanuel Posavec, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac 2018.
3. <https://web.math.pmf.unizg.hr/~duje/kript/osnovni.html>

KONTROLING KREDITIRANJA KUPACA I NAPLATE POTRAŽIVANJA: PRIMJER DRVOPRERAĐIVAČKE INDUSTRIJE TUZLANSKOG KANTONA, BOSNA I HERCEGOVINA

Mirzet Omerović, Almira Salkić, Ines Isaković

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

Mirzet.omerovic.1992@gmail.com, almira.salkic@unvi.edu.ba, ines.isakovic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Naplata potraživanja je od iznimne važnosti za svaku kompaniju i predstavlja jedan od najosjetljivijih aspekata poslovanja, posebno u vrijeme tržišne nestabilnosti i nelikvidnosti. Zbog dužnikovog kašnjenja u plaćanju ili neplaćanju, kompanije (povjerioci) se suočavaju sa poteškoćama u poslovanju. Ovaj rad ima za cilj da utvrdi da li se se primjenom kontrolinga kreditiranja kupaca i naplate potraživanja povećava profitabilnost preduzeća drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona. Za potrebe ovog rada provedeno je empirijsko istraživanje realizovano je na temelju primjene stručnih i naučnih metoda internog i eksternog istraživanja. Kao osnovni instrumentarij, odnosno obrazac za prikupljanje podataka korišten je anketni upitnik.

Ključne riječi: naplata potraživanja, kontroling kreditiranja, drvoprerađivačka industrija.

PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA O KREDITIRANJU KUPACA I NAPLATI POTRAŽIVANJA

Pri kupovini proizvoda i usluga ono što najviše zanima kupca jeste mogućnost odgođenog plaćanja, odnosno kreditiranje. Svakako da se kupci vode vremenskom vrijednošću novca i definicijom „*Marka danas je vrijednija nego marka u budućnosti*“, te samim time kreditiranje za njih predstavlja važan instrument odluke o kupovini.

Novac nije svrha postojanja poduzetničke organizacije, ali je „kisik“ bez kojeg se ta svrha ne može realizirati. U duhu stare izreke „*Bolje spriječiti nego lječiti*“, uredna naplata potraživanja i likvidnost prvenstveno se osigurava prevencijom, pravovremenim korištenjem i razumijevanjem dostupnih informacija, a potom dobro organiziranim postupkom utemeljenom na zakonima i pravilima komunikacije s kupcima. [1]

U stvarnom svijetu, nerealno je za očekivati da će kupci uvijek platiti gotovinom za određene proizvode i usluge. Za većinu preduzeća, kreditiranje ili „investiranje“ u potraživanja je uobičajena aktivnost. Pojedinac ili preduzeće koji kupuje na kredit zapravo pozajmljuje od dobavljača, on štedi novac danas ali ga plaća kasnije.

Iz računovodstvene perspektive, kada se kupcu odobrava kredit, stvara se potraživanje. Takva potraživanja mogu biti trgovački krediti, ukoliko je kredit odobren preduzeću, i potrošački krediti, ukoliko je on odobren potrošaču, pojedincu.[2]

Potraživanja zapravo predstavljaju novac koji kupci duguju preduzeću, jer su kupili proizvode i usluge na kredit. Može se reći da potraživanja predstavljaju imovinu koja ima vrijednost, i koja kao takva biva bilježena kao značajna stavka u bilansu stanja preduzeća, budući da su sve poslovne performanse u manjem ili većem dijelu ovisne od potraživanja od kupaca.

Istraživanja o naplati potraživanja

Naplatiti svoje potraživanje u dospjelosti jedna je od najvećih enigm u privrednom poslovanju bosanskohercegovačkih društava. Dužnička kašnjenja danas su gotovo pravilo što je, de facto, utabalo put privrednim društvima, čija je jedina djelatnost trgovina potraživanjem. [1]

Istraživanjem literature, interneta i ostalih dostupnih sadržaja dolazimo do izuzetno zanimljivih podataka vezanih za naplatu potraživanja. Napraviti pregled svih dosadašnjih istraživanja o naplati potraživanja je gotovo nemoguće. Mnogi autori su dali svoje definicije naplate potraživanja i ukazali na važnost iste.

Naplata potraživanja je od iznimne važnosti za svaku kompaniju i predstavlja jedan od najosjetljivijih aspekata poslovanja, posebno u vrijeme tržišne nestabilnosti i nelikvidnosti. Zbog dužnikovog kašnjenja u plaćanju ili neplaćanju, kompanije (povjerioc) se suočavaju sa poteškoćama u poslovanju, što dovodi do slabijih poslovnih rezultata i nemogućnosti pravovremenog izmirenja obaveza. Sa platnom nedisciplinom suočava se svaka kompanija, a najbolja preventiva je redovno provjeravanje boniteta/reputacije poslovnih partnera i odbijanje poslovanja sa onima koji imaju teškoće u plaćanju. Bonitet sadašnjih i budućih klijenata je veoma bitan za procjenu finansijskog stanja klijenta kao i za vjerovatnoću naplate potraživanja od istog. Za svaku kompaniju od izuzetne važnosti je da propiše vrste i redoslijed aktivnosti, ovlaštenja i odgovornosti svojih zaposlenika u postupku fakturisanja i naplate prodatih proizvoda i pruženih usluga. Smanjenje troškova naplate potraživanja se postiže uspostavljanjem kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja. [3]

Svako preduzeće koje obezbeđuje odgodeno plaćanje, odnosno kreditiranje kupaca, potrebno je da ima jasno definisan plan potraživanja od kupaca.

Istraživanja o kreditiranju kupaca

Kreditiranje kupaca, odnosno „investiranje“ u potraživanja, je uobičajena aktivnost kod većine preduzeća. Svaka prodaja koju istovremeno ne prati plaćanje rezultira potraživanjem od kupaca, odnosno obavezom kupaca da plaćanje izvrši u nekom budućem periodu. S obzirom da su sve aktivnosti koje će se dogoditi u budućnosti manje-više rizične, odobravanje prodaje kupcima na kredit skopčano je s određenom dozom rizika. Kontroling zauzima posebno mjesto kako u planiranju i kontroli realizacije procesa kreditiranja kupaca tako i u razvoju standarda koji se koriste u realizaciji tog procesa. Nadalje, potraživanja od kupaca su značajna pozicija u strukturi imovine preduzeća, odnosno njegovim tekućim sredstvima. S obzirom na kako strateški tako i taktički značaj ove pozicije u bilansu stanja preduzeća, sve poslovne performanse su u manjem ili većem dijelu zavisne o potraživanjima od kupaca. [4]

Kreditiranje kupaca uobičajena je praksa i čini čak oko 75 posto ukupne prodaje. Stoga je nužan čvrst program naplate. Međutim, od dospjelih potraživanja samo 85 posto se naplati u razdoblju od 30 dana. Zavisno o društvu, čak 3 do 11 posto ne naplati se ni nakon 180 dana! Očito je da postoji potreba brzog djelovanja. Rješenje se može pronaći u tome da, ako klijent ne poštuje dogovoren plan naplate, posljedica je da na naplatu odmah dospijeva cjelokupan iznos premije. Društvo vjerovnik treba djelovati odmah kad potraživanje dospije na naplatu, jer praksa pokazuje da je manja vjerovatnoća naplate s većim protekom od dospijeća. [3]

Prilikom odobravanja kreditiranja kupcima najvažnije je napraviti segmentaciju kupaca. Dobra segmentacija i ciljanje je važno pri planiranju, utvrđivanju mjera i mjerjenja radne učinkovitosti na svim nivoima, i više-manje u svim poslovnim funkcijama (upravi, prodaji, upravljanju finansijama, naplati, marketingu, i drugo). Segmentacija je najčešće vrši uz pomoć SWOT analize.

Pregled ranijih istraživanja o uticaju kreditiranja kupaca i naplate potraživanja od kupaca na likvidnost/profitabilnost preduzeća

Prodaja na kredit je determinirana prodajnim i profitnim ciljevima preduzeća. Prodajne ciljeve nemoguće je realizirati ukoliko se ne prepostavi da preduzeće posluje uz prodaju na kredit. Likvidnost preduzeća, pored ostalog, zavisi od dinamike i kvaliteta naplate potraživanja, odnosno konverzije potraživanja u novac. Profitni ciljevi preduzeća su uvjetovani kvalitetnim odnosom ostvarenog poslovnog rezultata i obima angažovanih sredstava, dok s druge strane, njih nije moguće realizirati ukoliko se ne realiziraju prodajni ciljevi.

Poznato je da se rast i razvoj preduzeća ostvaruju kroz povećanje proizvoda i usluga, a održivost tog razvoja se mjeri kroz nekoliko parametara, od kojih je stepen likvidnosti jedan od najvažnijih. Slaba likvidnost kao posljedica platne nediscipline odražava se na cijelokupno društvo, jer svi učesnici na tržištu ulaze u „začarane krugove“ neplaćanja.

Kako bi se rizik kreditiranja smanjio i sveo na minimalan nivo, preduzeće prodavac se koristi kontrolingom kreditiranja kupaca i potraživanja. Kontroling zauzima posebno mjesto u planiranju i kontroli realizacije procesa kreditiranja kupaca te ima važnu ulogu u razvoju standarda koji se koriste u realizaciji tog procesa. [5]

Kontroling preduzeća odgovoran je za kreiranje i revidiranje politike kreditiranja kupaca kao i kreditnih standarda, koji trebaju biti materijalizirani u odgovarajućoj dokumentarnoj formi i kao takvi biti jasna orijentacija u pogledu postupanja preduzeća u procesu odobravanja prodaje uz odgođeno plaćanje u svakom konkretnom slučaju.

Najveća „bolest“ savremenih kompanija jeste „nenaplaćena potraživanja“. To je pojava koja se munjevitno proširila i u današnje vrijeme vodi mnoge kompanije u bankrot. Najveći problem je što većina kompanija vidi krivicu u onom „ko treba da plati“! Iako poslovna praksa ukazuje da su nenaplaćena potraživanja posljedica „loše prodaje“.

Potraživanja su sastavni dio imovine svake kompanije. Nastaju kao posljedica brojnih faktora, ali svakako najznačajniji jeste naša odluka da nekome našu robu ili usluge prodajemo uz vjerovanje da će nam istu platiti u nekom budućem vremenskom periodu. I upravo po ovoj karakteristici ne razlikuju se ni od jednog drugog oblika imovine u koje organizacije i zaposleni investiraju. [6]

Do sada još uvijek niti jedan autor nije predstavio direktni uticaj kreditiranja i naplate potraživanja na likvidnost i profitabilnost preduzeća. Svakako da je veoma teško predstaviti uticaj kreditiranja i naplate potraživanja na profitabilnost preduzeća, a još teže na likvidnost preduzeća. Uzimajući u obzir definicije likvidnosti i profitabilnosti, te dosadašnjih istraživanja, odlučili smo se dati sljedeći zaključak o uticaju kreditiranja i naplate potraživanja na likvidnost i profitabilnost preduzeća:

Novac nije smisao poslovanja, ali on je ključni resurs koji preduzeće drži u životu. U uvjetima globalne ekonomske krize i opće nelikvidnosti potrebno je veći fokus usmjeriti na naplatu i likvidnost (sigurnost i opstanak preduzeća). U svrhu poboljšanja sigurnosti može se kratkoročno djelomično „žrtvovati“ profitabilnost, te kroz povoljnije cijene i neke druge komercijalne uvjete (kao što su rokovi) motivisati kupce na urednost i izdavanje što kvalitetnijih jamstava. Na duži vremenski period, brži i obimniji priliv od naplate potraživanja od kupaca uz manje trošenje resursa (imovina, ljudi i kao najvažnije vrijeme), smanjuje troškove sumnjivih i spornih potraživanja, kompenzira kratkoročnu žrtvu i poboljšava profitabilnost.

Svaki menadžer u prodaji mora redovito pratiti određene pokazatelje da bi uspješno mogao upravljati prodajnim procesima, a to znači i uspješno voditi preduzeće ka dobrom rezultatu. Menadžeri mogu zapravo vrlo jednostavno primijetiti trendove i smjerove kretanja u prodaji - treba samo pratiti neke važne odnose i relacije.

Jedan od osnovnih i vrlo znakovitih odnosa je odnos između potraživanja od kupaca i dugovanja prema našim dobavljačima. Ako prodajemo svoje proizvode na rok duži od onoga po kojem nabavljamo (to znači da je koeficijent obrta potraživanja manji od koeficijenta obrta dugovanja), tada dovodimo svoje preduzeće u opasnost od nelikvidnosti. Da bi izbjegli nelikvidnost, naše obveze moramo plaćati iz vlastitog kapitala (unesenog u preduzeće ili zarađenog u prošlim razdobljima), a

ne od novca koji smo dobili od naših kupaca. To je pogrešno, jer kapital koji smo zaradili u prošlim razdobljima trebamo uložiti u razvoj i širenje posla, a ne u plaćanje dugova. Jedan od načina za plaćanje dobavljačima je da posuđujemo novac (npr. od banke) i pri tome plaćamo kamatu. [7]

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Empirijsko istraživanje realizovano je na temelju primjene stručnih i naučnih metoda internog i eksternog istraživanja. U okviru internog istraživanja (*desk research*) obradili su se dostupni sekundarni izvori podataka i informacija, kako autora ex jugoslovenskih prostora, tako i autora anglosaksonske provenijencije, kao što su: knjige iz oblasti kontroliga, finansijskog menadžmenta i računovodstva, upravljanja odnosima s kupcima, naplate potraživanja, kreditiranja kupaca, zatim studije i članci, doktorske disertacije, magistarski radovi, statističke publikacije, izvještaji koji tretiraju odnosnu problematiku, internet, zakonski propisi i sl.

U okviru eksternog istraživanja (*field research*) podaci su se prikupljali metodom ispitivanja. Kao osnovni instrumentarij, odnosno obrazac za prikupljanje podataka korišten je anketni upitnik. Ciljani ispitnici su bile firme iz oblasti drvoprerađivačke industrije na području Tuzlanskog kantona.

Izbor uzorka je poseban problem istraživanja. Prikupljanje podataka izvršeno je na osnovu proporcionalnog stratifikovanog uzorka, budući da isti spada u kategoriju slučajnih uzoraka i omogućava da se ocjeni stepen pouzdanosti izvođenja zaključaka o istraživanim parametrima. Empirijsko istraživanje je provedeno na uzorku od 50 ispitnika – preduzeća iz oblasti drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona. Ispitanici su bili birani na temelju dostupnosti i susretljivosti u svojim preduzećima. Ukupan broj podijeljenih anketnih upitnika je bilo 75, pri čemu je 50 upitnika adekvatno popunjeno. Dakle, stopa povrata anketnih upitnika je bila relativno visoka i iznosila je 66,67 %. Prilikom izbora preduzeća u prethodno navedene stratume korišten je kontrolisani slučajni uzorak, pri čemu se vodilo računa na obuhvatnost različitih vrsta osnovnih proizvoda, kako bi se identifikovalo aktuelno stanje primjene kontrolinga u preduzećima drvoprerađivačke industrije na području Tuzlanskog kantona.

Mjesto i uloga kontrolinga kreditiranja kupaca i naplate potraživanja u preduzećima drvoprerađivačke industrije tuzlanskog kantona

Kako bi se dali odgovori na postavljena istraživačka pitanja korišteni su različiti postupci i metode obrade podataka, a sve u skladu sa postavljenim istraživačkim ciljevima. Najveću pažnju smo posvetili deskriptivnoj statističkoj analizi.

Deskriptivna statistička analiza indikatora istraživanja

U okviru deskriptivne statističke analize detaljno smo analizirali pripadnost preduzeća uzorku, planiranje i mjerjenje rezultata, primjenu kreditiranja i naplate potraživanja, te kao najvažnije primjenu kontrolinga u preduzeću. Deskriptivna statistika uključila je izračunavanje aritmetičke sredine, modusa, medijana i standardne devijacije.

Pripadnost preduzeća uzorku

Analizirajući osnovni proizvod ili uslugu preduzeća drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona, ustanovili smo da od 50 preduzeća, u uzorku se nalazi 13 fabrika namještaja, 11 preduzeća koja se bave preradom drveta, 7 preduzeća koja se bave proizvodnjom stolarije, 6 preduzeća koja se bave finalnom obradom drveta, proizvodnjom papira se bave 4 preduzeća, a 9 preduzeća kao osnovni proizvod ili uslugu imaju nešto drugo kao što je proizvodnja peleta, pilana, brenta i drugo.

Posmatrajući oblik organizovanja preduzeća koja se nalaze u uzorku, možemo uočiti da je najveći broj preduzeća organizovano kao društvo sa ograničenom odgovornošću (DOO), njih 49, odnosno 98%, dok se 2% odnosi na dioničko društvo.

Analizirajući način organizovanja preduzeća došli smo do rezultata koji pokazuju uravnoteženost između centralizirane organizacije i djelimično decentralizirane organizacije, dok među posmatranim preduzećima nema preduzeća koja imaju decentraliziranu organizaciju na profitne centre (segmente). Prema složenosti preduzeća u smislu da ima više različitih proizvoda i usluga, da je prostorno dislocirano na više organizacijskih jedinica i / ili je velika organizacija sa kompleksnim procesom jednog proizvoda/usluge koji se može podijeliti na faze, došli smo do rezultata koji ukazuju da je **98% preduzeća u uzorku složeno preduzeće**. U većini slučajeva se to odnosi na više različitih proizvoda i usluga.

Budžetiranje i mjerjenje rezultata preduzeća

Planiranje i kontroling, dvije različite, ali usko povezane funkcije usko zavise jedna od druge. Bez prethodnog planiranja proces kontrole nema nikakve osnove za svoje postojanje, a samim time ni kontroling u preduzeću. [5]

Istaživanje u kojoj mjeri posmatrana preduzeća pripremaju višegodišnje i godišnje (budžet) planove poslovanja pokazalo je zanimljive rezultate. Važno je napomenuti da godišnji i višegodišnji planovi predstavljaju važan segment u svakoj organizaciji i predstavljaju put kuda treba da ide preduzeće i kako da vodi svoju politiku poslovanja. Planovi bi trebali biti realni i oni trebaju uvijek težiti ka ostvarenju ciljeva preduzeća.

Iz navedenog možemo ustanoviti da **96%** posmatranih preduzeća priprema godišnje i višegodišnje planove poslovanja, dok njih **4%** ne priprema planove poslovanja. Posmatrajući navedeno, jasno je da preduzeća imaju pripremljen put za formiranje kontrolinga.

Kroz provedeno istraživanje uočili smo da posmatrana preduzeća u najvećem broju vrše poređenja i sa usvojenim planovima i sa ostvarenjima iz prethodnog perioda. Prema istraživanju takvih preduzeća je 68%, njih 24 % vrši poređenja samo sa ostvarenjima iz prethodnog perioda, dok 8% posmatranih preduzeća vrši poređenja samo sa usvojenim planovima. Ono što je zanimljivo jeste da i preduzeća koja nemaju godišnje i višegodišnje planove poslovanja vrše poređenja sa ostvarenjima iz prethodnog perioda.

Iz provedenog istraživanja dolazimo do rezultata da 96% posmatranih preduzeća ima definisan plan koji se odnosi na kupce i naplatu potraživanja od kupaca, dok njih 4% nema definisan takav plan.

U tabeli 3.1. je predstavljen vremenski period na koji se vrši kreditiranje kupaca. Ovdje je prikazan vremenski period kreditiranja 50 posmatranih preduzeća.

Tabela 1. Vremenski period kreditiranja kupaca

Vremenski period kreditiranja	Apsolutne frekvencije	Relativne frekvencije
Do 15 dana	1	2%
Od 15 dana do 30 dana	13	26%
Od 30 dana do 45 dana	34	68%
Preko 45 dana	2	4%
Ukupno	50	100%

Iz tabele 3.1. možemo utvrditi da preduzeća drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona najčešće vrše prodaju uz odgođeno plaćanje na period od 30 do 45 dana. Taj period kreditiranja preferira 68% posmatranih preduzeća, 26% posmatranih preduzeća vrši kreditiranje kupaca na period

od 15 do 30 dana, dok njih 4%, odnosno 2% odobravaju kreditiranje na period preko 45 dana, odnosno do 15 dana. Prema podacima dobivenim u ovom istraživanju dolazimo do zaključka da sva preduzeća uglavnom poštuju Zakon o finansijskom poslovanju u skladu sa rokovima odobravanja odgođenog plaćanja. Naime, Zakonom o finansijskom poslovanju FBiH je propisano da je rok za plaćanje 30 dana ako nije posebno ugovoren između dvije strane. Rok plaćanja dvije strane mogu ugovoriti do 60 dana. [8]

Pravovremena naplata potraživanja je ono što bi trebalo biti od interesa za svako preduzeće koje prodaje uz odgođeno plaćanje. U osnovi ekonomije je prodati proizvod i naplatiti potraživanja. Prema podacima dobivenim u posmatranim preduzećima dolazimo do podataka da je pravovremena naplata potraživanja izuzetno važna u **88%** posmatranih preduzeća, u **12%** posmatranih preduzeća smatraju da je je pravovremena naplata potraživanja izuzetno važna, ali ne od vitalnog značaja za poslovanje preduzeća. Niti jedno od posmatranih preduzeća ne smatra da pravovremena naplata nije važna.

U vremenu u kojem živimo i finansijskim problemima vezanim za ekonomsku krizu, neplaćanje postaje dio svakodnevnica. Cilj uspješne naplate nije samo da se naplati dug, već i lojalnost kupca. Svakom preduzeću je veoma bitno zadržati kupca, te se za naplatu potraživanja koristi nekoliko tehnika naplate potraživanja. Osnovne tehnike naplate potraživanja obuhvataju: [5]

- Usmenu i pismenu korespondenciju s kupcem;
- Primjenu instrumenata obezbjeđenja plaćanja;
- Sudske, arbitražne ili druge postupke naplate potraživanja.

Provedenim istraživanjem smo ustanovili da najveći broj posmatranih preduzeća koristi usmenu i pismenu korespondenciju s kupcima, njih 36%. Sve tri tehnike naplate potraživanja koristi 32% posmatranih preduzeća, 20 % preduzeća koristi i usmenu i pismenu korespondenciju sa primjenom instrumenata obezbjeđenja plaćanja, dok 12 % posmatranih preduzeća koristi neke druge tehnike naplate potraživanja.

92 % posmatranih preduzeća smatra da je adekvatno primjeniti sudski postupak protiv kupaca koji kasne sa plaćanjem, ali svi su se izjasnili da se opet treba pogledati o kojem kupcu je riječ imajući u vidu da se na taj način najčešće gubi kupac.

Deskriptivna statistička analiza primjene kontrolinga u preduzeću

Kontroling omogućuje kvalitetnije upravljanje budućim događajima, te daje odgovore na konkretna pitanja – kakve su trend vrijednosti i što možemo očekivati u budućnosti, u koje proizvode više ulagati, a koje napuštati, koje kupce u budućnosti izbjegavati, koja tržišta u budućnosti razvijati, a sa kojih se povlčiti, na koji način se finansitati i mnoga druga pitanja vezana za poslovanje preduzeća. [5]

Dakle, kontroling je filozofija upravljanja na bazi ekonomске logike racionalnosti, skup znanja koja su potrebna kako bi se na bazi bezbrojnih podataka iz preduzeća i izvan njega prikupio optimalan broj informacija koje su menadžerima neophodne za kvalitetno odlučivanje. Zaokupljenost kontrolinga budućnošću omogućava lakše suočavanje sa stvarnošću kada dođe do odstupanja od zacrtanih ciljeva. On istražuje da li se zacrtani ciljevi dostižu, ispituje razloge koji su doveli do odstupanja i vrača na pravi put. Ukoliko put nije pravi, kontroling potiče na preispitivanje strategije. U savremenoj poslovnoj praksi kontroling igra jednu od najvažnijih uloga u funkcionisanju preduzeća.

Prema podacima dobivenim anketnim israživanjem dolazimo do zanimljive činjenice. Naime 23 od posmatranih 50 preduzeća drvoprerađivačke industrije na području Tuzlanskog kantona ima formiran odjel kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca. Činjenično stanje da 46% posmatranih preuzeća koristi kontroling daje i odgovor na pitanje „Zašto je drvoprerađivačka

industrija najbrže rastuća industrija u BiH u proteklih 10 godina?“. Dakako da je ovo podatak važan pomena, jer prema pojedinim istraživanjima za sve sektore privrede u BiH, kontroling koristi svega 5-10 % preduzeća.

Iz svega navedenog se jasno može uočiti da je kontroling u zadovoljavajućoj mjeri zastavljen u preduzećima drvoprerađivačke industrije.

Ako u obzir uzememo početak primjene kontrolinga u posmatranim preduzećima, vidjećemo da su preduzeća uglavnom počela primjenjivati kontroling nakon 2014. godine. Prema podacima dobivenim istraživanjem 30,43 % preduzeća je uvelo kontroling u svoje poslovanje 2016. godine, 26,09% preduzeća je počelo sa primjenom kontrolinga u 2015.-oj godini, 13,04 % preduzeća je uvelo kontroling u svoje poslovanje 2010., odnosno 2017. godine, 8,7 % preduzeća odjel za kontroling je formiralo u 2014.-oj, dok njih 4,35 % u 2011.-oj, odnosno 2013.-oj godini. Prema istim podacima možemo uvidjeti da je nakon 2014. godine 69,56% posmatranih preduzeća uvelo kontroling u svoje poslovanje.

Prema istraživanjima u posmatranim preduzećima od godine formiranja kontrolinga do danas su se znatno povečali prihodi što ukazuje da se primjenom kontrolinga znatno poboljšalo poslovanje preduzeća. Pored toga sva preduzeća su navela da su formiranjem kontrolinga smanjili nenaplaćena potraživanja. Formiranjem kontrolinga smanjeni su i troškovi kreditiranja i naplate potraživanja. Samim time se skratio i period kašnjena plaćanja obaveza od strane kupaca. Prema rezultatima istraživanja možemo ustanoviti da su preduzeća formiranjem kontrolinga kreditiranja kupaca i naplate potraživanja ostvarila veću dobit. Formiranjem kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja smanjuju se troškovi poslovanja, te se omogućava svima u preduzeću efikasnije obavljanje zadataka. Samim time preduzeće postaje konkurentnije na tržištu i poboljšava kvalitet pružanja usluga. Pored svih prednosti koje donosi kontroling u poslovanju preduzeća, u posmatranim preduzećima smatraju da je potrebno napraviti male izmjene kako bi kontroling u potpunosti zaživio u njihovim preduzećima. Zadovoljstvo primjenom kontrolinga u posmatranim preduzećima su potvrdili preporukom koja se odnosi na sva preduzeća. Naime, u posmatranim preduzećima smatraju da bi sva preduzeća trebala da imaju formiran kontroling kako bi efikasnije izvršavali svoje poslove i lakše dostigli svoj cilj.

Poređenje finansijskih izvještaja

Pristup finansijskim izvještajima posmatranih preduzeća je bio dosta teži od očekivanog, ali uz pomoć programa BIS (Bankarski informacioni sistem) koji je zastavljen u svim bankama na području Bosne i Hercegovine dobili smo pristup finansijskim izvještajima za internu upotrebu uz zabranu kopiranja i umnožavanja istih.

Pregledom finansijskih izvještaja ustanovljeno je da sva preduzeća u bilansu stanja imaju okvirno iste pozicije. Uz pomoć inovativnog programa pripremljenog u excelu napravili smo horizontalnu anlizu bilansa stanja i bilansa uspjeha svih preduzeća, zatim smo izračunali sljedeće pokazatelje:

- Koeficijent obrta potraživanja od kupaca
- Obrt potraživanja u danima
- Nenaplaćena potraživanja u danima
- Racio otpisanih potraživanja

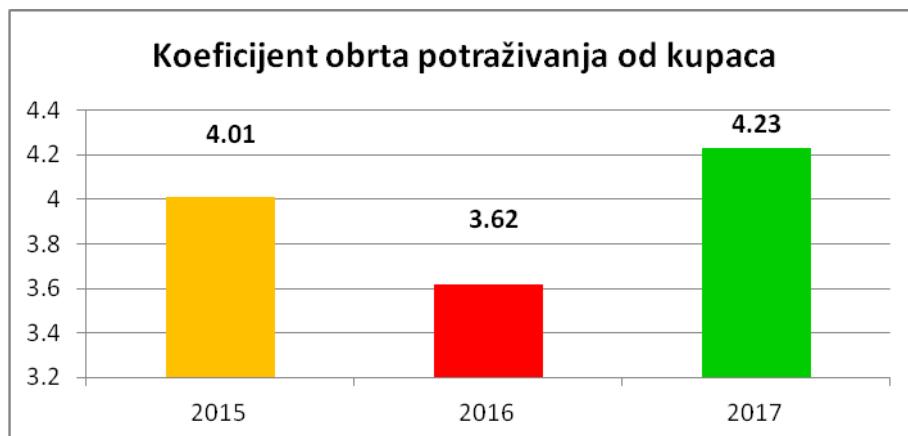
Kada smo napravili proračune, prešli smo na statističko istraživanje istih, te napravili poređenja između preduzeća koja koriste kontroling kreditiranja i naplate potraživanja sa preduzećima koja nemaju formiran kontroling u svom poslovanju.

Koeficijent obrta potraživanja od kupaca

Koeficijent obrta potraživanja od kupaca mjeri koliko su puta računi potraživanja od kupaca preduzeća generisani i naplaćeni u toku godine, odnosno izračuna se kao odnos prihoda od prodaje na kredit i prosječnih potraživanja od kupaca. [9]

Posmatrajući finansijske izvještaje izračunali smo koeficijent obrta potraživanja od kupaca za svako posmatrano preduzeće pojedinačno za prethodne 3 godine. Dobiveni rezultati variraju od 2,29 do 6,87. Prosječan koeficijent obrta potraživanja od kupaca za 2017. godinu iznosi 4,23. U 2016. godini prosječni koeficijent obrta potraživanja u posmatranim preduzećima je iznosio 3,62, dok je u 2015. godini koeficijent obrta potraživnja od kupaca u prosjeku iznosio 4,01.

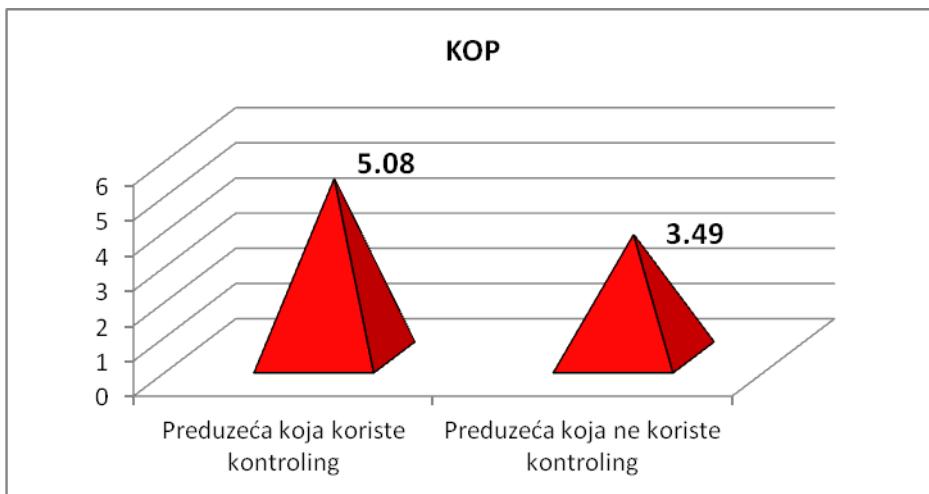
Grafikon 1. *Koeficijent obrta potraživanja u periodu 2015. – 2017.*



Iz Grafikona 3.1. možemo jasno uočiti razliku uzmeđu prosječnih koeficijenata obrta potraživanja od kupaca u 2015., 2016. i 2017. godini. Jasno je da se koeficijent obrta potraživanja od kupaca drastično povećao u 2017. godini u odnosu na 2016. godinu. Ovakav racio obrta potraživanja od kupaca implicira da su preduzeća efikasnije upravljalo svojim računima potraživanja od kupaca u 2017. godini u odnosu na prethodne godine.

Kada su u pitanju preduzeća koja koriste kontroling i ona koja ne koriste kontroling kao baznu godinu uzeli smo 2017. godinu. Napravili smo poređenja u prosječnim koeficijentima obrta potraživanja od kupaca između preduzeća koja imaju formiran kontroling kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca i onih preduzeća koja nemaju formiran kontroling. U preduzećima koja imaju formiran odjel za kontroling ovaj koeficijent varira u intervalu od 3,85 do 6,87, dok u preduzećima koja nemaju formiran odjel za kontroling koeficijent obrta potraživanja od kupaca varira u intervalu od 2,29 do 5,24. Prosječan iznos koeficijenta obrta potraživanja od kupaca u preduzećima koja koriste kontroling kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca iznosi 5,08, dok u preduzećima koja nemaju formiran kontroling kreditiranja i naplate potraživanja prosječan koeficijent obrta potraživanja od kupaca iznosi 3,49.

Grafikon 2. *Poređenja prosječnih KOP između preduzeća koja koriste kontroling i preduzeća koja ne koriste kontroling u svom poslovanju*



Navedeno i predstavljeno na grafikonu implicira da preduzeća koja imaju formiran odjel za kontroling imaju veće prihode od prodaje na kredit, te uspješniju naplatu potraživanja od kupaca. Osim toga i jaz između najvećeg i najmanjeg koeficijenta ukazuje da preduzeća koja imaju formiran kontroling u svom poslovanju imaju daleko bolju politiku naplate potraživanja od kupaca u odnosu na preduzeća koja još uvijek nemaju formiran kontroling kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca.

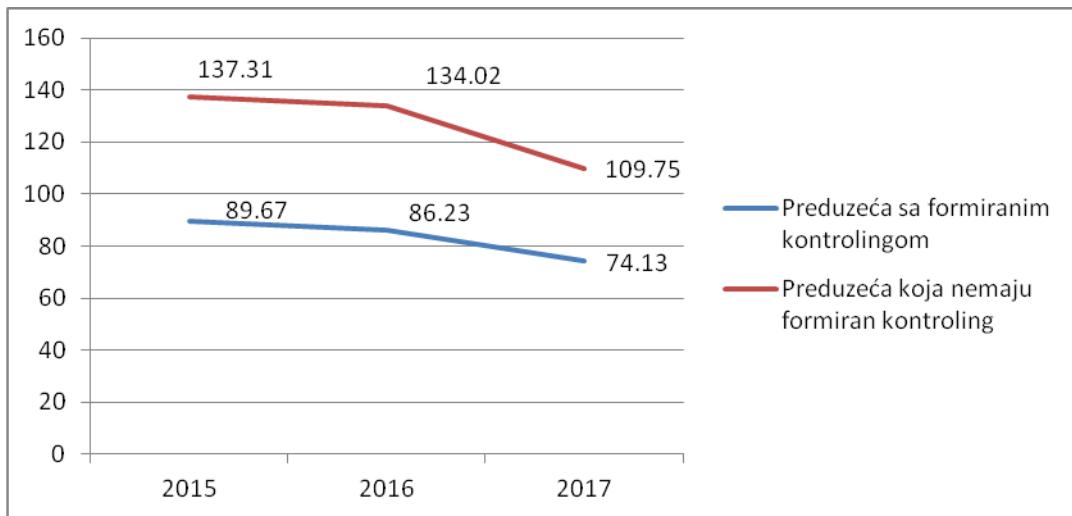
Obrt potraživanja u danima

Jos jedan važan koeficijent koji će nam pokazati razliku između preduzeća koja koriste kontroling kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca i onih preduzeća koja nemaju isti u svom poslovanju jeste obrt potraživanja u danima. Kao što i samo ime ukazuje, prosječan period naplate potraživanja ukazuje na to koliko dana preduzeću treba da pretvori račune potraživanja od kupaca u gotovinu. Ako period naplate potraživanja od kupaca premašuje kreditne uslove preduzeća, to može indicirati da je preduzeće neefikasno u naplati svojih prihoda od prodaje na kredit ili da odobrava kredite marginalnim kupcima. [9]

Obrt potraživanja u danima u posmatranim preduzećima varira od 53,13 dana do 159,39. Za baznu godinu smo ponovno izabrali 2017. Prema provedenom istraživanju dobili smo da je prosječan obrt potraživanja u danima 93,29 dana što stavlja pritisak na kratkoročnu likvidnost kompanija, te može ukazivati i na pretjerane gubitke zbog sumnjivih potraživanja. Ako uzememo u obzir preduzeća koja koriste kontroling kreditiranja i naplate potraživanja vidjećemo da je prosječan obrt potraživanja u danima 74,13 dana, dok je kod preduzeća koja nemaju formiran odjel kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja prosječan obrt potraživanja u danima 109,75 dana.

Ako uzememo u obzir 2015. i 2016. godinu dolazimo do zaključka da se prosječni period naplate znatno smanjio. U 2016. godini je prosječan obrt potraživanja u danima u preduzećima sa formiranim odjelom za kontroling iznosio 86,23 dana, a u preduzećima koja nemaju formiran odjel za kontroling 134,02 dana. Međutim, u tekućem periodu skraćeno je vrijeme naplate potraživanja od kupaca. Ovaj pokazatelj bilježi pozitivan trend, ali kontroling će insistirati da se obezbijedi adekvatno obrazloženje promjena s obzirom da ne postoji uniformna interpretacija kretanja ovog, ali i većine drugih pokazatelja.

Grafikon 3. Obrt potraživanja u danima – Trend za period 2015. - 2017.



Nenaplaćena potraživanja u danima

Pokazatelj koji možemo izvesti iz koeficijenta obrta potraživanja, ali koji se primjenjuje po kategorijama kupaca, jesu nenaplaćena potraživanja u danima. Uzmemo li u obzir zbir potraživanja svih kupaca jedne kategorije rokova plaćanja, te izračunamo prosječan koeficijent obrta potraživanja u danima i oduzmemmo broj odobrenih dana za odgodu plaćanja, dobit ćemo prosječan broj dana kašnjenja u plaćanjima te kategorije. [9]

Naime, prilikom izračunavanja nenaplaćenih potraživanja u danima vodili smo se brojem odobrenih dana uz odgodu plaćanja koje smo dobili u anketnom upitniku. Preračunavanjem i zbrajanjem svih prosječnih dana kašnjenja u plaćanjima došli smo do zanimljivog podatka, a to je da kupci posmatrани preduzećima u prosjeku kasne 32,05 dana (podatak za 2017. godinu). Uzmemo li u obzir 2016. godinu kada su kupci u prosjeku kasnili 46,27 dana ili 2015. godinu kada su kupci kasnili u prosjeku 36,86 dana možemo konstatovati da su se kašnjenja kupaca znatno smanjila.

Tendenciji smanjenja kašnjenja kupaca i nenaplaćenih potraživanja ide na ruku i Zakon o finansijskom poslovanju koji utvrđuje kaznene odredbe za kupce koji kasne sa plaćanjem. Primjenom ovog Zakona znatno će se smanjiti broj kupaca koji kasne sa plaćanjem.

Racio otpisanih potraživanja

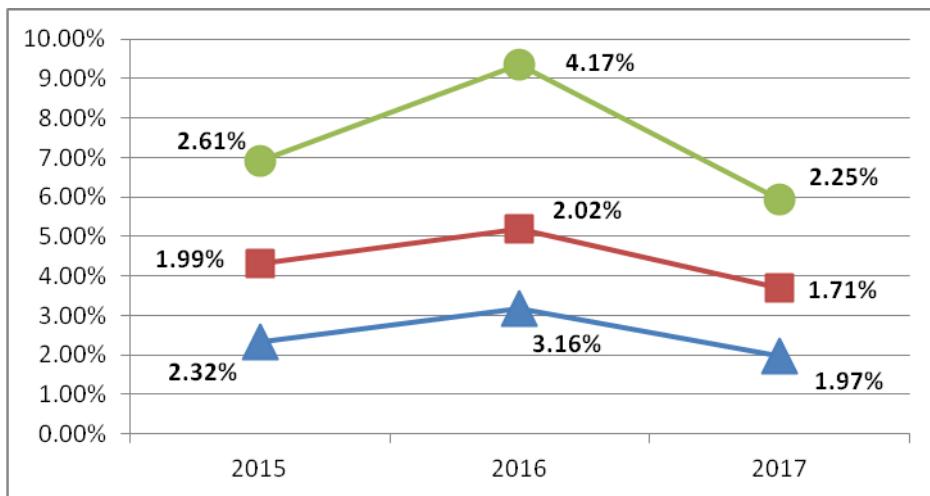
Omjer otpisanih potraživanja računa se kada se ukupna otpisana potraživanja podijele sa ukupnim prihodom od prodaje na kredit. Kao uostalom i većina pokazatelja koji su interesantni za kontroling, poprima poseban značaj kada se posmatra njegov trend.

Upravo smo posmatrali trend racia otpisanih potraživanja. Prvo smo izračunali cjelokupne iznose, te prosjek za svaku godinu. Na taj način smo dobili prosječan racio otpisanih potraživanja za svih 50 posmatranih preduzeća u prethodne tri godine. Zatim smo izračunali i prosječne racio brojeve otpisanih potraživanja za preduzeća koja koriste kontroling kreditiranja i naplate potraživanja, te za preduzeća koja nemaju formiran odjel kontrolinga.

Istraživanjem smo utvrdili da je od ukupne vrijednosti prodaje na kredit u 2017. godini, 1,97% potraživanja je otpisano. Trend je bio zabrinjavajući u 2016. godini jer je sa 2,32% otpisanih potraživanja u 2015 godini porastao na 3,16% u 2016. godini. Ako posmatramo samo prosječan racio otpisanih potraživanja u preduzećima koja imaju formiran kontroling kreditiranja i naplate potraživanja vidjećemo da se trend razvijao od 1,99% u 2015., preko 2,02 % u 2016. do 1,71 % u

2017. godini. Vrlo lahko možemo uočiti da nije bilo velikih oscilacija osim u smanjenju sa 2,02 % iz 2016. godine na 1,71% u 2017. godini. Itekako je uočjiva i razlika između preduzeća koja imaju formiran odjel za kontroling i onih koja nemaju kontroling u svom poslovanju, pogotovo u 2016. godini gdje je procenat otpisanih potraživanja bio 4,17 % u preduzećima koja ne koriste kontroling kreditiranja u svom poslovanju.

Grafikon 4. Trend racia otpisa potraživanja



Na grafikonu su prikazani procentualni trandovi. Zelenom bojom (kružićima) su označena preduzeća koja nemaju formiran kontroling kreditiranja i naplate potraživanja u svom poslovanju. Crvenom bojom (kvadratićima) su predstavljena preduzeća koja imaju kontroling u svom poslovanju, dok su plavom bojom (trokutićima) predstavljeni prosječni trendovi za sva preduzeća.

Iz svega navedeog možemo zaključiti da se uvođenjem kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja smanjuje procenat otpisa potraživanja u preduzeću. Pored toga jasno je vidljivo da preduzeća imaju dosta rigidnije politike naplate potraživanja, te samim time smanjuju otpisana potraživanja.

Kontroling kreditiranja i naplate potraživanja u preduzećima drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona

U drvoprerađivačkoj industriji Tuzlanskog kantona u 2017. godini poslovala su ukupno 142 privredna društva uz zabilježen rast ukupnih prihoda i ukupne dobiti u odnosu na prethodne dvije godine. Da se radi o pretežito izvoznim kompanijama, pokazuje podatak da učešće prihoda od izvoza u ukupnom prihodu iznosi 62,23% na nivou grane industrije.

Sastavni dio prodaje preuzeća iz sektora drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona jeste i prodaja uz odgođeno plaćanje. Naravno kao i u svakom drugom sektoru postoje problemi oko naplate potraživanja. Kupci nerijetko kasne sa plaćanjem ili u međuvremenu postaju nelikvidni te dolazi do situacije kada se potraživanja moraju otpisati.

U preduzećima drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona se u velikom broju koristi kontroling kreditiranja i naplate potraživanja. Zanimljivo je da 46% preduzeća drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona ima formiran odjel kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja. Zastupljenost kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca je daleko najzastupljeniji u drvoprerađivačkoj industriji Tuzlanskog kantona, što je potencijalni indikator tome da je drvoprerađivačka industrija najrazvijeniji industrijski sektor u Bosni i Hercegovini. Činjenica je da preduzeća koja imaju formiran kontroling kreditiranja i naplate potraživanja znatno uspješnije

upravljuju svojim potraživanjima od kupaca, te odobravanje odgođenog plaćanja vrše sa posebnom pažnjom, tako što vrše klasifikaciju kupaca.

Značaj kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja se ogleda u rezultatima u naplati potraživanja koje su ostvarila preduzeća koja imaju formiran odjel kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja. Predstavljanjem najvažnijih racio pokazatelja povezanih sa kontrolingom kreditiranja i naplate potraživanja uvidili smo da preduzeća koja imaju formiran kontroling kreditiranja i naplate potraživanja imaju znatno bolje pokazatelje:

- Daleko veći koeficijent obrta potraživanja
- Manji broj dana obrta potraživanja
- Daleko manji broj dana nenaplaćenih potraživanja
- Dosta manji racio otpisanih potraživanja

Osim toga, treba istaći da je primjena kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja idealan mehanizam za povećanje profita u preduzećima, te da je vrlo dobar mehanizam za smanjenje sumnjivih i spornih potraživanja. [10] Pored toga, važno je napomenuti da je kontroling kreditiranja i naplate potraživanja lijek za preduzeća u stečaju. Daleko je poznato da preduzeća nerijetko dolaze do stečaja zbog loše politike naplate potraživanja i prekomjernog broja otpisanih potraživanja od kupaca, ali primjenom kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca se rizik od stečaja svodi na minimum. A primjenom kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca, neka od preduzeća drvoprerađivačke industrije u Tuzlanskom kantonu se uspješno bore sa stečajem, te su u proteklom periodu ostvarila značajan napredak.

Troškovi poslovanja i finansiranja u preduzećima sa formiranim kontrolingom kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca su znatno smanjeni, jer se preduzeća više oslanjaju na sredstva od naplate potraživanja od kupaca. Pored toga, formiranjem kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja u svom preduzeću preduzeće ne mora da poseže za trećim licima ili institucijama koje vrše naplatu potraživanja. Osim toga, preduzeća će smanjiti i sudske troškove, jer nerijetko preduzeća podliježu pritisku i naplatu potraživanja mogu samo ostvariti sudskim putem i samim time preduzeća nerijetko gube svoje kupce.

Kontroling kreditiranja i naplate potraživanja pruža mnoštvo pogodnosti za preduzeća kao što ćemo predstaviti na shemi:

Shema 1. Pogodnosti kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca



Uvođenjem kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca zahtjeva od osoblja da se prilagode organizacijskim promjenama, što bi impliciralo kontinuiranim poboljšavanjem poslovanja

preduzeća. Naravno, otpor prema promjenama predstavlja normalnu ljudsku reakciju. Razlozi su mnogobrojni: nedostatak znanja, vještina i sposobnosti, bojaznost od gubitka postojeće organizacijske pozicije, strah od otkaza i sl. Međutim, kako bi se eliminisala averzija prema uvođenju kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja od kupaca, preporučujemo preduzećima drvoprerađivačke industrije da u kontinuitetu organizuju seminare o kontrolingu kreditiranja i naplate potraživanja, te da se posavjetuju sa preduzećima koja su već uvela kontroling.

ZAKLJUČAK

Na osnovu konsultovanja relevantnih teorijskih izvora i analize postupaka i rezultata provedenog istraživanja možemo konstatovati da se *primjenom kontrolinga kreditiranja kupaca i naplate potraživanja povećava profitabilnost preduzeća drvoprerađivačke industrije Tuzlanskog kantona*.

Uvažavajući prethodno navedeno, može se izvesti opšti zaključak, da smo istraživanjem utvrdili i istražili sve relevantne teorijske, metodološke i empirijske karakteristike kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja, te ustanovili da će formiranje kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja biti u funkciji povećanja profitabilnosti.

Naplata potraživanja je od iznimne važnosti za svaku kompaniju i predstavlja jedan od najosjetljivijih aspekata poslovanja, posebno u vrijeme tržišne nestabilnosti i nelikvidnosti. Zbog dužnikovog kašnjenja u plaćanju ili neplaćanju, kompanije (povjerioci) se suočavaju sa poteškoćama u poslovanju, što dovodi do slabijih poslovnih rezultata i nemogućnosti pravovremenog izmirenja obaveza. Sa platnom nedisciplinom suočava se svaka kompanija, a najbolja preventiva je redovno provjeravanje boniteta/reputacije poslovnih partnera i odbijanje poslovanja sa onima koji imaju teškoće u plaćanju. Smanjenje troškova naplate potraživanja se postiže uspostavljanjem kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja.

O uvođenju kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja, u posljednje vrijeme se počinje govoriti i u Bosni i Hercegovini, zbog aktuelnih dužničkih kriza, te formiranja zakona o finansijskom poslovanju. Za intenzivniji rast drvoprerađivačke industrije, koja je najbrže rastuća industrija u Bosni i Hercegovini, ovo pitanje ima ključni značaj, jer su uspostavljeni sistemi naplate potraživanja zastarjeli, a njihova primjena rezultira različitim problemima. Problemi nastaju zbog činjenice da sistem nije izrastao iz prijeratnog u poslijeratni period koji obiluje mnoštvom turbulencija i nepredviđenih situacija. Uvažavajući prethodno, sve upućuje na potrebu razvijanja stabilnih temelja kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja, pri čemu će usmjerenje biti ka orijentaciji na brzorastuće industrije kao što je drvoprerađivačka industrija, te prilagodavanje promjenama, čime bi se uspostavila i temeljna načela održavanja i povećanja profitabilnosti preduzeća.

Bez obzira na prethodno navedeno, na osnovu provedenog empirijskog istraživanja možemo konstatovati da primjenom kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja u preduzećima drvoprerađivačke industrije dolazi do regulacije naplate potraživanja i smanjenja kašnjenja plaćanja od strane kupaca, a što bi u konačnici rezultiralo kontinuiranim poboljšanjem poslovnih procesa te povećanja profitabilnosti.

Na kraju je neophodno spomenuti da profesionalizacija osoblja i uvođenje odjela za kontroling kreditiranja i naplate potraživanja u drvoprerađivačkoj industriji predstavlja imperativ efikasnosti poslovanja. Kako bi došlo do poboljšanja rezultata poslovanja, neophodno je formiranje kontrolinga kreditiranja i naplate potraživanja, te jasno delegiranje zadataka. Pored toga, važno je napomenuti da je kontroling kreditiranja i naplate potraživanja izuzetno važan mehanizam koji služi kao pokretačka snaga izlaska preduzeća iz stečaja.

LITERATURA

- [1] Baker H.K. i Power G.E.: *Understanding Financial Management: A Practical Guide*, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, 2005.
- [2] Preißler Peter R., Stoffel K.: *Übungs – und Klausurenbuch Controlling: Controlling und Kosten – und Leistungsrechnung*, Oldenbourg Verlag München, 2013.
- [3] Andersson S., Bergman T.: *Controlling Corruption in the Public Sector*, Scandinavian Political Studies, Vol.32, No. 1, str. 45-70., 2009.
- [4] Karić M.: *Naplata potraživanja od kupaca*, Ekonomski fakultet, Osijek, 2009.
- [5] Polić N., Kozarević E., Džafić J.: *Finansijski kontroling*, Univerzitet u Zenici, Zenica, 2016.
- [6] Khan M. Y. i Jain P. K. : *Financial Management*, McGraw-Hill, New Delhi, 2008.
- [7] Omerhodžić S.: *Analiza finansijskih izvještaja*, Harfo – graf, Tuzla, 2010.
- [8] Zakon o finansijskom poslovanju Federacije BiH, „Službene novine Federacije BiH“ br. 15/16
- [9] Belak V.: *Analiza poslovne uspješnosti*, RRIF, Zagreb, 2014.
- [10] Ziegenbein K.: *Kontroling*, RRIF-plus d.o.o. za nakladništvo i poslovne usluge, Zagreb, 2008.

MJESTO I ULOGA RAČUNOVODSTVENOG U UKUPNOM INFORMACIONOM SISTEMU PREDUZEĆA

Mirzet Omerović, Almira Salkić, Ines Isaković

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

Mirzet.omerovic.1992@gmail.com, almira.salkic@unvi.edu.ba, ines.isakovic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Prilikom širenja obima poslovanja javlja se veliki broj informacija, koje je nemoguće pratiti i donositi odluke u potpunosti intuitivno, bez primjene elektronskih sredstava. Računovodstveni informacioni sistemi pružaju neophodnu podršku poslovnim organizacijama pri sveobuhvatnom sagledavanju svih neophodnih pokazatelja na promjene iz okruženja. U radu se pružaju osnovne informacije o računovodstvenim informacionim sistemima i podsistemima računovodstvenog informacionog sistema tj. finanisijkom i upravljačkom računovodstvu. Radom se želi skrenuti pažnja na ulogu računovodstvenog informacionog sistema u preduzeću, kao i primjenu raznih informacionih sistema sa ciljem olakšanja poslovanja i postizanja boljih poslovnih rezultata. Takođe, rad obrađuje primjenu računovodstvenog informacionog sistema u praksi kroz konkretni primjer.

Ključne riječi: preduzeće, informacioni sistem, računovodstveni informacioni sistem.

UVOD

Preduzeće je pravno lice koje se osniva radi obavljanja djelatnosti na tržištu s ciljem ostvarivanja profita i zadovoljavanja potreba kupaca. Poslovanje preduzeća zavisi od brojnih internih i eksternih faktora koji utiču na neometano obavljanje njegovih djelatnosti. Većina poslovnih subjekata u našem okruženju je zadovoljna sa jednim određenim finansijskim pokazateljom, a to je neto dobit. Takav pristup poslovanju se može posmatrati kao pogrešan jer zanemaruje sve ostale finansijske pokazatelje, što može imati loš uticaj na krajnji rezultat poslovanja. U savremenim tržišnim uslovima preduzeća imaju potrebu da razvijaju svoj računovodstveni informacioni sistem, te da prate razne finansijske pokazatelje kao što su pokazatelji likvidnosti, pokazatelji aktivnosti, pokazatelji profitabilnosti, pokazatelji upravljanja dugom, statičke i dinamičke analize u cilju dobijanja informacija na osnovu kojih se može vidjeti u kakvoj finansijskoj situaciji se nalazi posmatrano preduzeće, te u kakvom stanju će se nalaziti u budućem periodu.

Svako preduzeće ima za cilj ostvarivanje što boljeg finansijskog rezultata. Da bi uspjeli u tome, preduzeće mora voditi veliku brigu o računovodstvenom informacionom sistemu preduzeća, s ciljem dobivanja informacija o stanju u kojem se nalazi, te o mogućnostima u kojima se može naći u budućnosti.

Računovodstveni informacioni sistem je jedan od najvažnijih aspekata u vođenju preduzeća, jer, u zavisnosti od njegovog nivoa razvijenosti, zavisi će i poslovanje preduzeća. Prema tome, cilj svakog preduzeća je imati visok nivo razvijenosti računovodstvenog informacionog sistema.

U ovom radu će se upravno obradivati pojam računovodstvenog informacionog sistema, njegova polazišna osnova, uloga u preduzeću, kao i njegov značaj na poslovanje svih poslovnih subjekata na tržištu i važnost njegove kontrole i upravljanja od strane stručnih lica.

Sam rad će biti podijeljen na tri dijela. Prvi dio će govoriti o osnovnom polazištu računovodstvenog informacionog sistemu, odnosno o osnovnim finansijskim izvještajima u koje ubrajamo bilans stanja, bilans uspjeha, izvještaj o novčanim tokovima, izvještaj o promjenama na kapitalu, bilješke uz finansijske izvještaje. Pored osnovnih finansijskih izvještaja obrađivati će se i osnovne poslovne knjige, principi urednog knjigovodstva, računovodstvena načela, korisnici finansijskih izvještaja.

U drugom dijelu će se vršiti pojmovno definisanje računovodstvenog informacionog sistema, kao i historijski razvoj računovodstva i njegov razvoj. Također će se i ispitivati uticaj finansijskih izvještaja u donošenju poslovnih odluka, te će se obrađivati i podsistemi računovodstvenog informacionog sistema tj finansijsko i upravljačko računovodstvo, kao i osnovne komponente računovodstvenog informacionog sistema.

Treći dio će opisivati ulogu računovodstvenog informacionog sistema u preduzeću, kao i primjenu raznih informacionih sistema sa ciljem olakšanja poslovanja i postizanja boljih poslovnih rezultata. U ovom poglavlju, pored teoretskog dijela, će se i obrađivati primjena računovodstvenog informacionog sistema u praksi kroz konkretni primjer.

POJAM RAČUNOVODSTVENOG INFORMACIONOG SISTEMA

Definisanje računovodstvenog informacionog sistema

Prilikom širenja obima poslovanja javlja se veliki broj informacija, koje je ne moguće pratiti i donositi odluke u potpunosti intuitivno, bez primjene elektronskih sredstava. Zbog pojave ograničenja, javila se potreba za primjenom sredstava, koja bi omogućila odgovor poslovne organizacije na promjene iz okruženja, pri sveobuhvatnom sagledavanju svih neophodnih pokazatelja. [Novalija Islambegović, 2015:1] Na temelju ovih potreba nastala je primjena računovodstvenih informacionih sistema. Računovodstvo sa svojom metodologijom i instrumentima praćenja poslovnih procesa i sastavljanja računovodstvenih iskaza i izvještaja, ima zadatak da doprinosi zaštiti imovine, poslovno-finansijskoj efikasnosti korištenja resursa i kontroli namjenskog i dozvoljenog korištenja resursa. [Vidaković, 2001:38]

Obzirom da svaki posao zahtijeva različite informacije, primjenjuju se različiti računovodstveni informacijski sistemi. Računovodstveni informacijski sistem se u literaturi često susreće i pod nazivom informacijski sistem i kombinacija je kadrova, bilješki i procedura, koje se u poslovanju koriste za postizanje rutine prilikom upotrebe finansijskih podataka. [Horngreen, Harrison, 1994:A-1] Naprimjer, kad preduzeća koja ostvaruju prihode na osnovu prodaje zaliha, menadžment obično želi, iz minute u minutu, tačno da zna nivo zaliha dostupnih za prodaju. Ljekar ostvaruje prihode vršeći usluge i u ovom poslu nema ili ima vrlo malo zaliha, koje treba da se kontrolisu. Ljekar, znači nema potrebu da prati zalihe, ali ima potrebu da prati vrijeme, koje provede sa svakim pacijentom. Kada uporedimo ove vrste poslova, uviđamo da zahtijevaju različite računovodstvene informacijske sisteme, koji mogu da ponude odgovore na različita pitanja, koji se mogu postaviti u vezi njih. Zbog toga se, radi postizanja maksimalne efektivnosti, informacijski sistem prilagođava specifičnim potrebama posla. Aktuelni položaj računovodstvenog informacionog sistema preduzeća u tranziciji, kao i gledišta njegove drugačije strukture (sadržajne i organizacijske) neophodno je razmotriti u funkciji jačanja tržišne privrede, jačanja prisustva privatnog sektora u njoj, kao i ekonomskе odgovornosti menadžmenta za upravljanje i rukovođenje korporativnim preduzećem.

Osnova razumijevanja računovodstvenog informacionog sistema je veoma važna za upravljanje i evaluaciju poslovanja. Razumijevanje operacija računovodstvenog sistema osigurava bolju komunikaciju menadžmenta i članova organizacije. Računovodstveni sistem čvrsto drži povezanim različite dijelove organizacije. On također pomaže da menadžeri zadrže svoje vrhovne odgovornosti. Na osnovu računovodstvenog sistema, kupac dolazi do spoznaje, kako radi organizacija koju želi kupiti. Računovodstveni sistem se koristi za otkrivanje i onemogućavanje skrivanja, odnosno pokrivanje krađe uposlenika. Vlasnici koji nisu upoznati sa računovodstvenim sistemom su žrtve ovakve prakse. [Novalija Islambegović, 2015:2]

Računovodstveni informacioni sistem je sam za sebe funkcionalan sistem, ali je u isto vrijeme i važan podsistem ukupnog informacionog sistema. Najveći broj poslovnih informacija koje koristimo u svakodnevnom poslovanju preduzeća i donošenju kvalitetnih poslovnih odluka dolazi upravo iz računovodstvenog informacionog sistema. Ako posmatramo sve podsisteme unutar jednog informacionog sistema preduzeća moguće je napraviti njihovu klasifikaciju prema vrsti finalnih informacija, pa tako za računovodstveni informacioni sistem možemo reći da je sistem koji je usmjeren na obradu i proizvodnju kvalitetnih kvantitativnih finansijskih informacija. Unutar računovodstvenog informacionog sistema primarno će biti zabilježene sve poslovne transakcije koje je moguće vrijednosno iskazati. Kod donošenja poslovnih odluka potrebno je uzeti sve raspoložive informacije u obzir. Kako bi bila donijeta što ispravnija i kvalitetnija odluka možemo reći da informacije iz računovodstvenog informacionog sistema predstavljaju neizostavan dio poslovne strategije svakog uspješnog menadžmenta savremenog preduzeća⁵⁷.

Računovodstveni informacioni sistem integriše četiri podsistema, i to: [Žager, 2008:29]

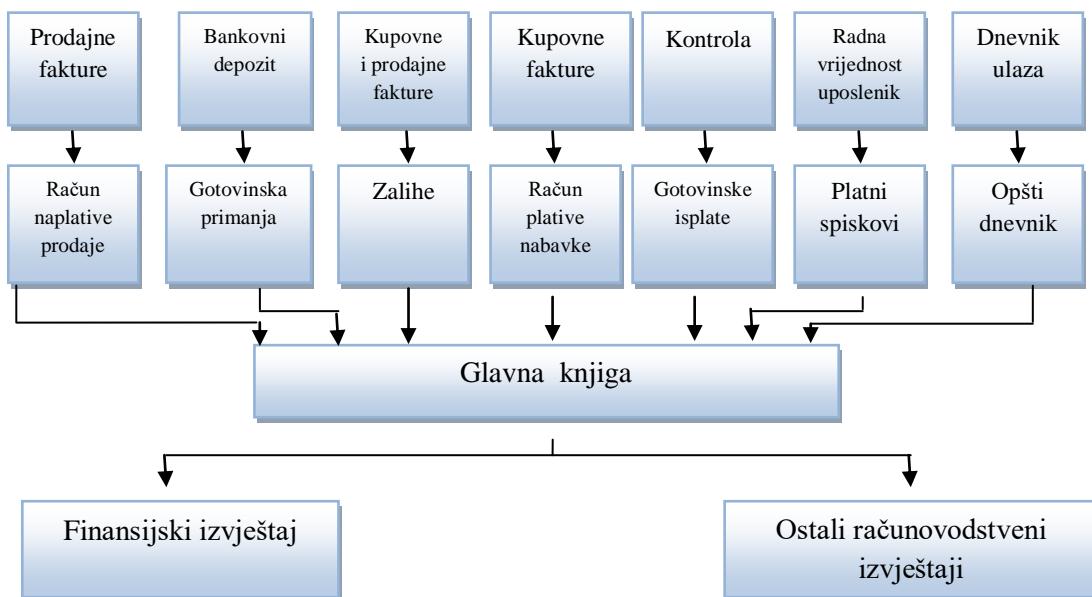
- podistem koji se odnosi na evidentiranje svakodnevnih poslovnih operacija, a koji je usmeren na donošenje svakodnevnih rutinskih odluka,
- podistem glavne knjige i finansijskog izveštavanja koji proizvodi tradicionalne finansijske izveštaje kao što su bilansi, izveštaj o dobiti, izveštaj o novčanom toku i sl.,
- podistem fiksne imovine i kapitalnih ulaganja (izdataka) koji obrađuje transakcije koje se odnose na fiksnu imovinu,
- podistem izveštavanja menadžmenta koji je usmeren na različite nivoe upravljanja i koji priprema informacije u obliku prihvatljivom za menadžment.

Svrha računovodstvenog informacionog sistema je sastavljanje finansijskih izvještaja i drugih izvještaja koje koriste menadžeri, kreditori i drugi zainteresovani za evaluaciju poslovanja. Specijalni dnevničari i glavne knjige koje računovođe koriste, u većini slučajeva, su produkt informacijskog sistema. Npr. jedan računovodstveni sistem preduzeća može koristiti kompjutere za izračunavanje i izveštavanje o naplati i gotovinskim primanjima, a druge manuelne sisteme koristi za ostatak poslovanja. U drugim poslovima, mogu se kompjuterizovati platni spiskovi, plativi računi, gotovinske isplate, sa ostatkom računa za ručnu obradu. Velika preduzeća, uglavnom, imaju cjelokupni sistem kompjuterizovan, za razliku od malih, kod kojih to ne mora biti slučaj. Svako preduzeće treba da ostvari ciljeve u vezi sa kompatibilnosti, kontrolom, fleksibilnosti, i prihvatanjem odnosa trošak/korist, prilikom uspostave informacijskog sistema. Sledeća slika pokazuje tipičan računovodstveni sistem poslova, koji ima inpute-ulazne dokumente (prvi red podataka),

⁵⁷ Dostupno na: <http://finiz.singidunum.ac.rs/portal/wp-content/uploads/sites/3/2014/12/98-100.pdf>
(pristupljeno: septembar, 2019.)

računovodstveno procesuiranje (drugi red podataka) i učinak računovodstvenog izvještavanja (predstavljen je četvrtim redom). [Novalija Islambegović, 2015:3]

Slika 1. Pregled računovodstvenog sistema



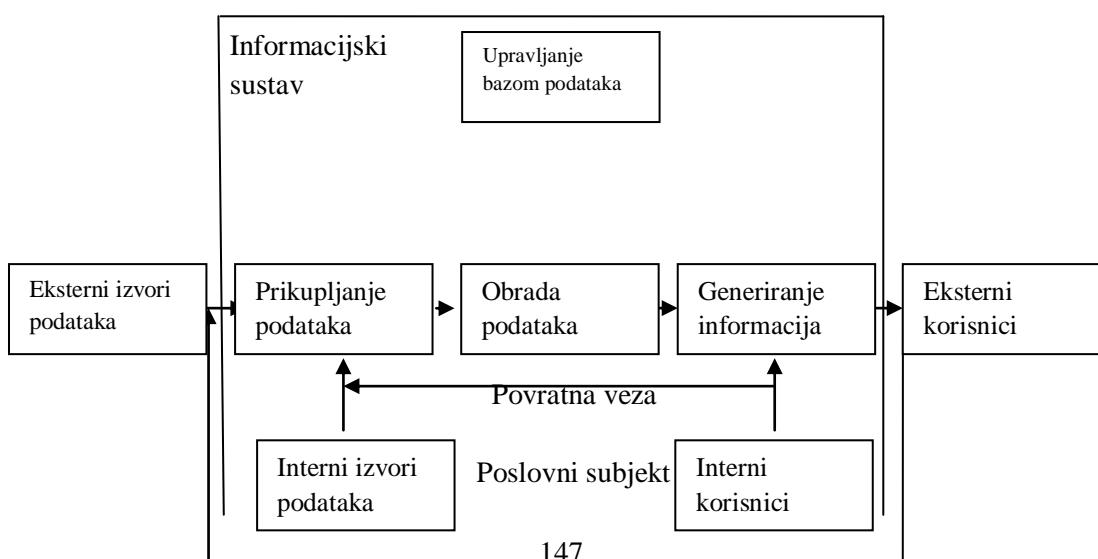
Izvor: Horngren C., Harrison W., Robinson M., op. cit., str. A-2

Osnovne komponente računovodstvenog informacionog sistema

Da bi bilo moguće upravljati sa informacijama potrebno je imati integrisani skup komponenti za obradu podataka, odnosno informacioni sistem. A za donošenje poslovnih odluka svako preduzeće treba da posjeduje razvijeni računovodstveni informacioni sistem.

Opšti model računovodstvenog informacionog sistema se zasniva na dobijanju informacija za interne i eksterne korisnike, putem obrade internih i eksternih informacija o poslovanju posmatranog poslovnog subjekta. Taj proces se može vidjeti na narednom prikazu.

Slika 2. Opšti model funkcionisanja računovodstvenog informacionog sistema



Izvor: Hall, 2005.

Informacioni sistem preduzeća se prema funkcionalnim područjima dijeli na:

- proizvodni informacioni sistem,
- marketinški informacioni sistem,
- računovodstveni informacioni sistem,
- kadrovski informacioni sistem.

Navedene komponente računovodstvenog informacionog preduzeća omogućavaju, na osnovu određenih ulaznih informacija, dobivanje važnih podataka koje mogu poslužiti internim i eksternim korisnicima pri donošenju poslovnih odluka. Taj odnos se može vidjeti u narednoj tabeli. [Wilkinson, Cerullo, Raval, WongonWing, 2000:17]

Tabela 1. Komponente računovodstvenog informacionog sistema

POSLOVNA FUNKCIJA	ULAZNI PODACI	IZLAZNI PODACI
Marketing	analiza tržišta, preferencije kupaca, cijene konkurenckih proizvoda...	analize i projekcije prodaje...
Finansije	stanje novca, kamatne stope, kreditno tržište, zahtjevi kreditnih institucija...	projekcije novčanog toka, analize plaćanja, analiza potraživanja....
Proizvodnja	stanje zaliha sirovina i materijala, standardni troškovi rada i materijala, proizvodne recepture...	izvještaji o ostvarenju plana proizvodnje, analiza troškova proizvodnje, analiza iskorištenja kapaciteta...
Upravljanje ljudskim resursima	radne vještine, skale plaća, liste beneficija...	analiza obveza za plaće, projekcije troškova plaća...

Izvor: J. W. Wilkinson, M. J. Cerullo, V. Raval, B. WongonWing, Accounting Information Systems, John Wiley & Sons, Inc. New York, 2000. str. 17.

U zavisnosti od konkretnog načina organizovanja ovo mogu biti samostalni informacioni sistemi unutar preduzeća ili dijelovi integralnog poslovnog informacionog sistema preduzeća.

Računovodstveni informacioni sistem predstavlja jednu cjelinu koja je sastavljena i nekoliko komponenata. Na idućem prikazu se mogu vidjeti te komponente.

Slika 3. Osnovne komponente računovodstvenog informacionog sistema



Izvor: Sačer – Žager, 2008., str. 23.

Sistem internih kontrola predstavlja vrlo važnu komponentu računovodstvenog informacionog sistema u preduzeću, koji je id izuzetnog značaja za cijeloukupno poslovanje preduzeća.

Interna kontrola je najosnovniji i najvažniji pojam koji interni revizor mora razumeeti. Jedan interni revizor preispituje i oblast poslovanja i finansijsku oblast u organizaciji sa ciljem procene internih kontrola. Praktično sve procedure interne revizije su usredsređene na neki oblik evaluacije internih kontrola. Mada je interna kontrola definisana na različite načine, uspešan interni revizor mora koristiti doslednu definiciju interne kontrole i mora dobro razumeti pojmove evaluacije interne kontrole. Da bi bio efikasan, revizor mora dobro poznavati osnovne pojmove sistema kontrole kao i ciljeve i komponente interne kontrole⁵⁸.

U skorijoj prošlosti se na primjenu informacijskih i komunikacijskih tehnologija u poslovanju preduzeća gledalo kao teško izvodivo i izuzetno skupo, dok se sada ne može ni zamisliti njihovo poslovanje bez tih tehnologija, bez obzira na posao i veličinu preduzeća koja ih želi primjenjivati u svom poslovanju.

Sa razvojem informacijskih i komunikacijskih tehnologija tako se povećava i njihova jednostavnost i upotreba u svakodnevnom poslovanju. Zahvaljujući tome došlo je do izuzetnog napretka u brzini i efikasnosti poslovanja, zbog mogućnosti koje pružaju spomenute tehnologije. Prema dosadašnjoj tendenciji može se očekivati i dalji napredak tih tehnologija koje će uticati i na brže, efikasnije, ekonomičnije poslovanje preduzeća u budućnosti, što znači da će preduzeća ostvarivati bolje poslovne rezultate.

Dvije osnovne funkcije računovodstvenog sistema su:

- funkcija polaganja računa i
- funkcija upravljanja preduzećem.

Prva funkcija je u nadležnosti finansijskog računovodstva koje je prevashodno orijentisano ka zadovoljavanju potreba eksternih korisnika, odnosno, fokusirano je na finansijsko komuniciranje preduzeća sa okruženjem. Posmatrano sa metodološkog aspekta, poznata je činjenica da se

⁵⁸ Dostupno na: https://www.google.ba/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwj9n_bg6ofPAhVBcRQKHd-NDKYQFggcMA&url=http%3A%2F%2Fpredmet.sinergija.edu.ba%2Fpluginfile.php%2F2410%2Fmod_folder%2Fcontent%2F1%2FNEDELI_A%2520%2FDefinicija%2520%2520modeli%2520interne%2520kontrole.pdf%3Fforcedownload%3D1&usg=AFQjCNG2Qm-AIHEJIZsOIOW25RePhZYkA&sig2=sUJyBx15vq5dglgw5ESQwA&bvm=bv.132479545,d.d24&cad=rja (pristupljeno: septembar, 2019.)

finansijsko računovodstvo zasniva na tehnici dvojnog knjigovodstva. Dvostruko posmatranje ekonomskih kategorija je osnovna karakteristika dvojnog knjigovodstva.

Druga funkcija je u nadležnosti upravljačkog računovodstva koje je usmereno ka zadovoljenju potreba internih korisnika, u prvom redu menadžera u preduzeću. Menadžerima su finansijske (računovodstvene) informacije neophodne za donošenje različitih tipova poslovno-finansijskih odluka. Upravljačko računovodstvo je fokusirano na planiranje, vođenje i kontrolu poslovnih procesa preduzeću.

Završnu fazu procesuiranja podataka u računovodstvu predstavljaju finansijski izveštaji. Oni su nosioci računovodstvenih informacija i osnovni alat za finansijsko komuniciranje preduzeća sa zainteresovanim korisnicima izvan preduzeća. U svojoj osnovi, finansijski izveštaji predstavljaju ključni izvor informacija o finansijskoj poziciji entiteta na kraju perioda, o ukupnom rezultatu entiteta za period i o tokovima gotovine entiteta, a upotrebljavaju se za donošenje ekonomskih odluka širokog kruga korisnika.

Podsistemi računovodstvenog informacionog sistema

Računovodstveni informacioni sistem je skup ljudi i opreme koji po određenoj organizaciji i metodama (procedurama) obavljaju prikupljanje podataka o nastalim ekonomskim promjenama na imovini poslovno-računovodstvene cjeline (i drugih podataka i informacija bitnih za poslovanje preduzeća), vrše provjeru njihove valjanosti i pouzdanosti, klasifikuju ih i obrađuju uz sastavljanje značajnih izveštaja, analiza i interpretacija ovih ekonomskih promjena i prenose ih licima koja moraju donijeti odluku ili dati ocjenu.

Po kriterijumu korisnika, tj. namjene i upotrebe računovodstvenih informacija (stvorenih u ranije navedenim podsistemima računovodstvenog informacionog sistema) računovodstveni informacioni sistem se može podijeliti na dva podsistema:

- finansijsko računovodstvo i
- upravljačko računovodstvo.

Finansijsko računovodstvo

Finansijsko računovodstvo je onaj dio računovodstva koji je primarno okrenut spoljnim korisnicima, kao što su vlasnici, povjerioci i dr. U finansijskom računovodstvu vode se poslovne knjige kao što su dnevnik, glavna knjiga, analitičke evidencije i druge pomoćne knjige. U njima se evidentiraju, klasifikuju i sumiraju podaci na osnovu kojih se sastavlja potpuni set finansijskih izvještaja. Finansijski izvještaji objavljaju se i šalju spoljnim korisnicima. Finansijsko računovodstvo pruža istorijske podatke koji su važni i za spoljne i za unutrašnje korisnike.

Upravljačko računovodstvo pruža informacije primarno unutrašnjim korisnicima, kao što je menadžment, na svim nivoima odlučivanja i odgovornosti pravne osobe. Najvažnije aktivnosti su planiranje i kontrola. U planiranju se definišu ciljevi pravne osobe i dijelovi upravljačkog računovodstva. Rezultat planiranja su planovi i proračuni. Kontrola je aktivnost utvrđivanja odstupanja između ciljeva i ostvarenih rezultata. U kontroli se sastavljaju posebni izveštaji (npr. Izveštaj o izvršenju prihoda, troškova i sl.). Upravljačka kontrola prepostavlja identifikovanje područja odgovornosti koja će omogućiti njenu efikasnost. Svako područje odgovornosti ima svoje inpute i svoje outpute iz čijeg odnosa se izvlače zaključci o njegovoj uspješnosti. Dok se inputi u svim područjima izražavaju u troškovima, outputi se u nekim područjima odgovornosti mogu izraziti

preko prodajne vrijednosti/prihoda. Veza između inputa (direktni materijal) i outputa (gotovi proizvodi) je jaka i uočljiva u proizvodnim sektorima, odnosno u inputima i outputima u okviru funkcije proizvodnje.

Upravljačko računovodstvo

Upravljačko računovodstvo je podsistem računovodstvenog informacionog sistema. Razlika između finansijskog i upravljačkog računovodstva institucionalizovana je sedamdesetih godina od strane Nacionalnog udruženja američkih računovođa.

Finansijsko računovodstvo je eksterno orijentisano, jer su njegove informacije pretežno namenjene eksternim korisnicima. Njegov glavni zadatak se svodi na polaganje računa od strane uprave preduzeća, odnosno pružanje prave slike o imovini, finansijskoj situaciji i rezultatu poslovanja preduzeća. Upravljačko računovodstvo je internu orijentisano, jer njegove informacije, uglavnom, koriste interni korisnici, a prvenstveno rukovodstvo preduzeća. Njegov glavni zadatak se svodi na pružanje informacija koje zahteva rukovodstvo preduzeća, a koristi ih za svrhe planiranja, donošenja poslovnih odluka i kontrole poslovanja.

Minimalnu sadržinu upravljačkog računovodstva čine:

- obračun troškova i učinaka s kalkulacijom,
- priprema cost-benefit analiza za potrebe donošenja poslovnih odluka,
- računovodstveno planiranje i
- računovodstvena kontrola ostvarenja.

Upravljačko i finansijsko računovodstvo najčešće nisu dvije potpuno odvojene cjeline u preduzeću. Informacije finansijskog računovodstva se značajno koriste u mnogim upravljačkim odlukama. Dosta upravljačkih računovodstvenih informacija su u stvari finansijske računovodstvene informacije preuređene da odgovaraju određenoj upravljačkoj svrsi. Zbog toga ne treba očekivati da u RIS-u preduzeća uvijek postoe zasebno i finansijsko računovodstvo i dio koji je čisto upravljačko računovodstvo. Upravljačko računovodstvo je aktivnost koja bi trebalo da bude utkana u proces rukovođenja u svim preduzećima.

Dio organizacionih aktivnosti obuhvaćenih upravljačkim računovodstvom imao je 4 prepoznatljive razvojne etape:

1. prva etapa - u fokusu su faktori procesa rada i finansijska kontrola, kroz korišćenje budžetiranja i tehnologija računovodstva troškova;
2. druga etapa - od 1968. godine u fokusu je priprema informacija za rukovodstvo planiranja i kontrole, kroz korišćenje kako tehnologija tako i odluka analize i odgovornosti računovodstva;
3. treća etapa - od 1985. godine pažnja je bila usmerena na smanjenje rasipanja resursa koji se koriste u poslovnim procesima, kroz korišćenje poslovne analize i tehnologija rukovođenja troškovima;
4. četvrta etapa - od 1995. godine pažnja se pomera na stvaranje ili kreiranje vrednosti kroz efektivnije korišćenje resursa.

Uticaj finansijskih izvještaja u donošenju poslovnih odluka

Savremeno poslovanje zahtjeva trenutno izvještavanje o aktivnostima i pokazateljima poslovanja preduzeća. Trend u informatičkoj eri je implementacija računovodstva kao informacionog sistema u vidu baze podataka, koji obuhvata sve kvantitativne i kvalitativne aktivnosti kompanije. Konkretno, finansijsko izvještavanje ima historiju dugu više od 170 godina. Tokom ovog perioda, sve do danas, razvoj finansijskih izveštaja je išao uzlaznom putanjom. Međutim, dva finansijska izvještaja, čija je vrijednost sve do danas ostala neosporena su bilans stanja i bilans uspjeha.

Dugi niz godina primarni finansijski izvještaj bio je bilans stanja, služeći pri tome, prvenstveno interesima povjerilaca i kreditora, koji su u njemu pronašli instrument za obračun kapaciteta pokrića dugova. Početkom XX vijeka, bilans počinje služiti i drugim svrham, u prvom redu potrebama menadžmenta preduzeća, koji je u njemu pronašao finansijski izvještaj koji prezentuje salda realnih tokova, kao i salda monetarnih tokova. Drugi finansijski izvještaj, bilans uspjeha takođe ima bitnu funkciju – a to je da služi analizi procesa stvaranja bogatstva od strane preduzeća, kao i, s druge strane, sučeljavanju prodate proizvodnje i odnosne potrošnje, dopunjeno rezultatima vanrednih operacija iz kojih proizilazi periodični rezultat, kao osnova kontrole poslovnog procesa, polaganja računa, oporezivanja i obračuna statističkih agregata. Prateći razvoj računovodstva, što se glavnog cilja bilansa tiče, razvile su se tri bilansne teorije, odnosno tri shvatanja, i to:

- statičko,
- dinamičko i
- organsko.

Savremena računovodstvena nauka se uglavnom temelji na osnovama dinamičkog shvatanja bilansa. Glavna svrha bilansa, po statičkom shvatanju, je utvrđivanje imovinskog položaja preduzeća. Vremenom su se izdvojile dvije forme statičke teorije bilansa, i to: starije(nerazvijeno) i novije(razvijeno) shvatanje bilansa. Da bi se utvrdio pravi uspijeh konkretnog preduzeća, potrebno je na kraju njegovog poslovnog života sastaviti totalni račun uspjeha, u kome su svi prihodi identični primanjima, a rashodi izdvajanjima.

Različiti interesi nalažu preduzeću potrebu razlaganja ukupnog poslovnog života na periode što će usloviti sastavljanje periodičnog računa uspjeha. Problem je prisutan kod izračunavanja periodičnog rezultata za pojedine periode razloženog ukupnog poslovnog života, odnosno za kraće vremenske periode, iz prostog razloga, što u njima svi poslovi nisu dovedeni do finala, u smislu da sva primanja i izdvajanja nisu dospjela, u periodu koji se posmatra. Problem je rješen na taj način, što je Schmalnbach (čuveni njemački profesor, tvorac dinamičkog shvatanja bilansa) pored niza izdaci-primici, uveo i niz rashodi-prihodi. Ako se razumije prethodno stanje, odnosno prošlo poslovanje, to je prvi korak za analizu postojećeg stanja i pripremu za buduće poslovanje. Naime, ukoliko smo upoznati sa sadašnjom finansijskom situacijom, daleko je lakše kroz analizu finansijskih izvještaja razmotriti moguće pravce budućeg poslovanja preduzeća.

Uticaj finansijskih izvještaja na donošenje poslovnih odluka da bi se u vođenju finansijske politike preduzeća bilans posmatrao kao dinamička kategorija, primjenjuje se sistem analize više uzastopnih bilansa stanja. Jedino takva finansijska analiza daje osnovu za realnije zaključke, što je važno za pravilno vođenje finansijske politike preduzeća

Korisnici računovodstvenih izvještaja

Prema Zakonu o računovodstvu, obaveznici sastavljanja godišnjih finansijskih izvještaja su preduzetnici i to: [Skupina autora, 2010]

- trgovačka društva i trgovci pojedinci određeni propisima koji uređuju trgovačka društva,
- poslovne jedinice preduzetnika sa sjedištem u stranoj državi ako prema propisima te države ne postoji obveza vođenja poslovnih knjiga i sastavljanja finansijskih izvještaja,
- poslovne jedinice iz strane države koji su obaveznici poreza na dobit,
- sve pravne i fizičke osobe koje su obveznici poreza na dobit.

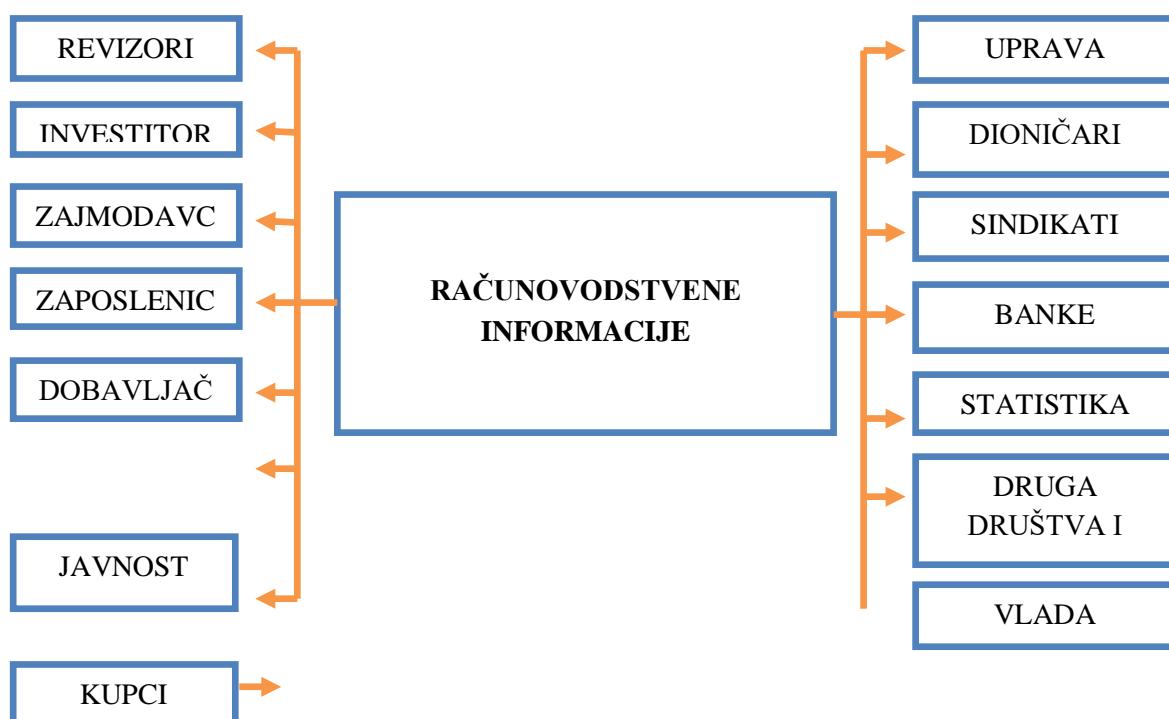
Pri tome su veliki i srednje veliki preduzetnici dužni sastavljati sve propisane finansijske izvještaje; bilancu, račun dobiti i gubitka, izvještaj o novčanom toku, izvještaj o promjeni vlasničke glavnice te bilješke uz finansijska izvješća, dok mala poduzeća sastavljaju samo bilancu, račun dobiti i gubitka i bilješke.

Svrha računovodstva je da zadovoljiti informacijske potrebe različitih korisnika, odnosno računovodstvo mora osigurati korisnicima različite informacije koje su im potrebne za različite namjene pa se u tom kontekstu ono smatra poslovnim jezikom. [Sever, Mamić, Žager, Žager, 2008:181] No, da bi ono bilo poslovni jezik, odnosno da bi bio razumljiv, potrebno je finansijske izvještaje prilagoditi potrebama korisnika.

Najznačajniji korisnici finansijskih izvještaja su investitori, kreditori te menadžment preduzeća. Međutim, može se govoriti i o čitavom nizu korisnika koji se dijele u dvije skupine, eksterne i interne. Eksterni su npr. vlasnici, poslovni partneri, konkurenčija, banke i ostale finansijske institucije, dok su interni korisnici npr. menadžment, zaposlenici i sl.

Korisnici računovodstvenih informacija se mogu vidjeti na sledećem prikazu.

Slika 4. Korisnici računovodstvenih informacija



Izvor: <http://oliver.efos.hr/nastavnici/pproklin/clanak.pdf> (pristupljeno: septembar, 2019.)

Treba napomenuti da ista informacija za različite korisnike i različite nivoje odlučivanja nema istu vrijednost. Tako, vlasnici kapitala (sadašnji i potencijalni) su zainteresirani za one informacije koje pružaju uvid u poslovanje preduzeća i sigurnost ulaganja. Njih interesuje visina profita, profit (zarada) po dionici, odnosno visina dividendi. Pored toga interesuju ih i neke druge informacije kao npr. sposobnost menadžmenta da uspješno oplođuje njihov kapital. Na temelju takvih informacija koje dobiju iz finansijskih izvještaja postojeći investitori odlučuju o zadržavanju, povećanju ili smanjenju svoga kapitala u određenom preduzeću.

Zaposleni su zainteresirani za one informacije na osnovu kojih ostvaruju uvid u novčane naknade i stabilnost svoga posla. Osim toga oni su zainteresirani za informacije koje se tiču određenih beneficija, nagrada, osiguranja za vrijeme rada, socijalnog i zdravstvenog osiguranja itd.

Potrošače interesuju informacije o kvaliteti proizvoda ili usluge i stabilnosti (kontinuitetu) ponude. Društvo je zainteresirano za doprinos preduzeća u ostvarivanju ekonomске politike, prosperitetu određene djelatnosti, zaštiti okoline itd.

Vlada i njene institucije su zainteresirane za brojne i raznovrsne aspekte poslovanja pravnog lica kao na primjer: alokacija i korištenje resursa, investiranje, zapošljavanje, poreska politika, normativno regulisanje poslovanja i dr. Posebno ih interesuju one informacije koje se odnose na ostvarivanje fiskalne politike (veličina ostvarenog profita) kao i informacije koje služe kao osnova društvenom računovodstvu i statistici.

Dobavljači su zainteresirani za one informacije koje pružaju uvid u likvidnost preduzeća tj. da li će pravovremeno naplatiti svoja potraživanja, od čega će bitno zavisiti i njihova odluka o budućem poslovanju sa tim pravnim licem. Naravno, dobavljače interesuje ukupni bonitet određenog preduzeća pri sklapanju dugoročnih poslovnih aranžmana.

Treba napomenuti da informacije sadržane u finansijskim izvještajima ne mogu zadovoljiti sve potrebe svih korisnika finansijskih izvještaja, iz čega proističe mogućnost da neki od tih korisnika zahtijevaju i imaju pravo da dobiju i dodatne informacije, kao i obaveza računovodstvenog subjekta – podnosioca izvještaja da te informacije obezbijedi. Zbog raznovrsnosti interesnih grupa i korisnika informacija iz finansijskih izvještaja, menadžment preduzeća ima obavezu da te informacije tumači i po potrebi upotpunjava raznim nefinansijskim pokazateljima tj. da te podatke prevodi na jezik koji je razumljiviji onim korisnicima koji nisu u stanju na pravi način čitati šture finansijske pokazatelje. Pošto su vlasnici kapitala glavni konzumenti računovodstvenih informacija, finansijski izvještaji koji zadovoljavaju njihove potrebe će biti dovoljni i najvećem broju drugih korisnika.

Korisnik računovodstvenih informacija iz finansijskih izvještaja je i uprava preduzeća (menadžment) iako on ima pristup i dodatnim upravljačkim i finansijskim podacima potrebnim za vođenje poslovanja. Za menadžment je bitnije naglasiti njegovu ulogu pružaoca i tumača informacija iz finansijskih izvještaja. Njegova je primarna zadaća da pripremi i prezentira finansijske izvještaje kao i da tumači određene podatke iz tih izvještaja njihovim korisnicima. Odgovornost menadžmenta za

pravovremenu i istinitu prezentaciju finansijskih izvještaja vlasnicima kapitala i ostalim stakeholderima propisana je zakonom.

ULOGA RAČUNOVODSTVENOG INFORMACIONOG SISTEMA

Uloga računovodstvenog informacionog sistema u preduzeću

Informacioni sistem u preduzeću treba da obezbijedi sve neophodne informacije za odlučivanje. Računovodstveni informacioni sistemi se, pored ostalih vrsta informacionih sistema, kontinuirano unapređuju. U skladu sa svakodnevnim razvojem informaciono-komunikacionih tehnologija, cilj ovog rada je identifikovanje uloge računovodstvenog informacionog sistema u procesu poslovno-finansijskog odlučivanja u preduzeću. Računovodstveni informacioni sistem može da se posmatra kao posebna disciplina i kao dio jednog većeg sistema, i predstavlja disciplinu koja je praktično orijentisana. Cilj rada jeste da ukaže na različite tipove računovodstvenih informacionih sistema, otkrivanje objektivne prirode tih sadržaja i njihove uloge i njihovo aktivno korišćenje kao platformu za odlučivanje. U radu je kao istraživačka metoda primjenjena metoda analize sadržaja.

Temeljni razlog zbog koga računovodstvo uopće postoji je priprema adekvatnih informacija za upravljanje. Pojam informacije moguće je definisati na različite načine. Moguće je reći da informacija predstavlja „obrađene podatke prezentirane u takvoj formi koji su pogodni za primaoca i koja imaju značajnu vrijednost u tekućim ili budućim aktivnostima i odlukama“. [Davis, 1985: 200] U skladu sa navedenom definicijom moguće je zaključiti da se u procesu obrade podaci transformišu u informacije što se može vidjeti na idućem prikazu.

Slika 5. Transformacija podataka u informacije



Izvor: http://www.horizonti.ekfak.kg.ac.rs/sites/default/files/casopis/2009_1/4_Rifet_Djoric.pdf
(pristupljeno: septembar, 2019.)

Razvoj sistema poslovnih informacija je novijeg datuma. Teško je postići konsenzus u vezi sa definisanjem MIS-a/RIS-a (menadžment informacijskih sistema/računovodstvenih informacijskih sistema), zato što se on temelji na relativno širokoj osnovi informacijskih tehnologija i može obuhvatiti različita područja djelovanja menadžera sa različitim aspekata. Kod naziva se teško postiže jednoobraznost, tako da ih u upotrebi ima više: sistem poslovnih informacija, informacijski sistem za upravljanje, menadžerski informacijski sistem, informacijski sistemi menadžmenta i sl. [Novalija Islambegović, 2015:3]

Informacijski sistemi omogućavaju prikupljanje, čuvanje, obrađivanje i upotrebu informacija, kada je potrebno i pomažu menadžerima kod donošenja odluka. Uz pomoć informacijskih sistema

pokušavamo da riješimo probleme sa kojima se susreću poslovne organizacije, a koji nastaju zbog različitih promjena. To mogu biti promjene: [Sikavica, Skoho, Tipurić, Dalić, 1994:183]

- u okolini preduzeća,
- u ciljevima i željama menadžerskog sloja,
- u funkcionisanju poslovanja organizacije,
- odnosa u vezi sa organizacijskim ulogama i
- interpersonalnih odnosa.

Tamo gdje imamo uspostavljen sistem kruženja informacija, tu imamo i povratne informacije. Ovdje dolazi do realizacije pete menadžerske funkcije – kontrole. Sistemi povratnih informacija pružaju spoznaju o uspjehnosti realizacije poslovnih poduhvata i oslonac, su za poduzimanje popravnih akcija, u slučaju nedostataka. Da bi informacijski sistem menadžerskog računovodstva bio učinkovit u praksi, prilikom definiranja oblika i strukture informacija treba uvažiti sledeća pravila: [Belak, 1995:330]

- veliki broj računovodstvenih podataka ne osigurava sam po sebi relevantnu informaciju,
- informacija je relevantna samo ako na lako shvatljiv način objašnjava problem ili neku pojavu.

Danas su prisutne značajne evolutivne promjene koje idu u pravcu stvaranja savremenijeg preduzeća usklađenog sa promjenama koje izaziva globalizacija tržišta, internacionalizacija biznisa, dinamičan razvoj informacionih tehnologija i snažna konkurenca. Neprekidne interakcije sa zbivanjima kako spolja tako i unutar preduzeća, razlog su neophodnosti analize uloge i kvaliteta informacionog sistema za efikasno poslovanje. Potreba za formiranjem informacionih sistema koji obezbjeđuju ne samo dobru bazu podataka, već i u velikoj mjeri pojednostavljenje i olakšanje funkcionisanja poslovnih sistema, od posebnog je značaja za uspjehno poslovanje preduzeća. Informaciono-komunikaciona tehnologija obuhvata sve elektronske medije čija je funkcija prenos informacija između pošiljaoca i primaoca i omogućavanje ili podrška komunikaciji. Promjene u oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija su dinamične. Razvoj savremene tehnologije i informacionih sistema uslovili su značajnu promjenu u poslovanju preduzeća i doveli do promjena računovodstvenih informacionih sistema.

Postoje mnogi dokazi da su se u staroj Grčkoj, Kini i Rimu koristili računovodstveni sistemi. Usložnjavanjem trgovinske aktivnosti razvijane su veće organizacione forme. Promjene sadržaja računovodstva su pratile i promjene u načinu obrade podataka, sa razvojem tehnike i to počevši od ručne, preko mehanografske i kompjuterske obrade podataka, kao najsavremenijeg načina obrade podataka. Promjene računovodstvenih informacionih sistema koje se u današnje vrijeme odvijaju, odnose se na poboljšanje postojećeg ili kupovinu novog računovodstvenog informacionog sistema.

U savremenim uslovima poslovanja, računovodstveni informacioni sistem predstavlja dio kompjuterizovanog informacionog sistema (Computer-Based Information Systems – CBIS) koji koristi računarsku tehnologiju a čine ga sledeće aplikacije: prikupljanje podataka, obrada podataka, upravljanje bazom podataka i generisanje informacija. Računovodstvene informacije su shvaćene kao transformisani podaci i pokazatelji, usmjerene na korisnike, koji će njihovim korišćenjem realizovati određeni zadatak u okviru poslovne aktivnosti preduzeća. Pošto informacije imaju veliki značaj za upravljanje u preduzeću, postojanje moderne sveobuhvatne baze podataka je važno za kontrolu i finansijsko izveštavanje preduzeća. Bez obzira na to kako je informacioni sistem projektovan i implementiran, ljudski faktor odnosno menadžment, ima odlučujuću ulogu u korišćenju i upravljanju promjenama. [Ćirić, Raković, 2010:023-028]

Računovodstveni informacioni sistem je po svojoj prirodi i uređenosti manje-više strogo formalizovani podsistem poslovnog sistema preduzeća. Ovaj podsistem karakteriše složenost, značajna zastupljenost savremenih informacionih tehnologija i koherentnost sa ostalim segmentima poslovnog sistema. Najvažniji dio ukupnog informacionog sistema preduzeća, shvaćen kao sveukupnost ljudi, opreme, softvera, podataka, načina i metoda njihovog organizovanja, komunikacijskih i mrežnih rješenja koja povezuju sve elemente i organizacionih postupaka, predstavlja računovodstveni informacioni sistem.

Računovodstveni informacioni sistem se bavi:

1. mjeranjem ili kvantifikovanjem poslovnih događaja u novčanom obliku (evidentiranjem na kontima) – input,
2. procesuiranjem ili obradom podataka u poslovnim knjigama i izradom računovodstvenih izvještaja – proces,
3. objavljivanjem finansijskih izveštaja, kojim računovodstvo komunicira sa internim i eksternim korisnicima, pružajući im na taj način informacije neophodne za poslovno-finansijsko odlučivanje – output.

Osnovna karakteristika računovodstvenog informacionog sistema sastavljenog od pojedinačnih podistema jeste ta što se za zaokružene cjeline unutar preduzeća formiraju posebni podistemi, odnosno moduli podržani različitim softverskim rješenjima, bez mogućnosti integrisanog funkcionisanja. [Malinić, Todorović, 2011:20-34]

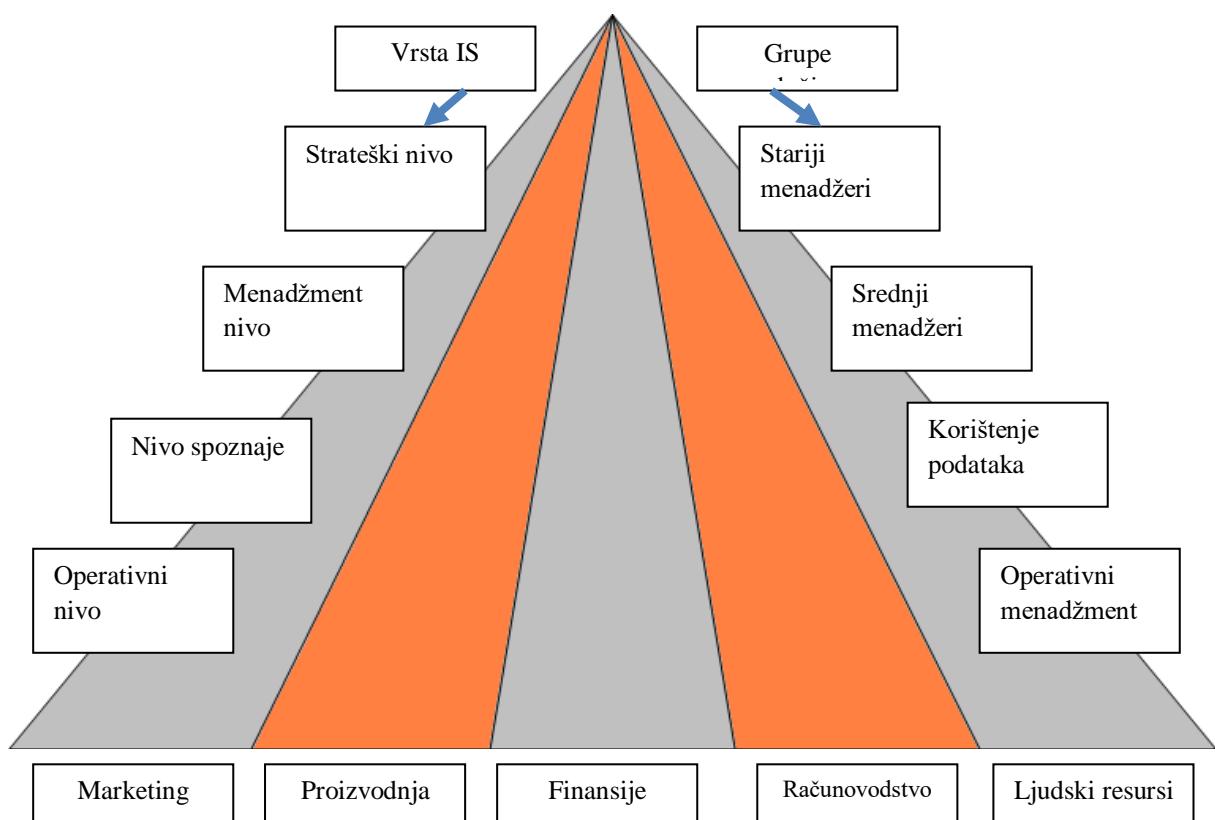
Računovodstveni informacioni sistem je povezan sa nekoliko drugih oblasti od kojih su najznačajnije:

- računovodstvena i administrativna organizacija, koja predstavlja sistem organizacionih mjera sa naglaskom na prikupljanje i obradu podataka koji su usmjereni ka pružanju informacija za menadžment, pojedine funkcije u preduzeću i za računovodstvene svrhe,
- interna kontrola kao kontrola aktivnosti i odluka drugih zaposlenih, sprovedena za potrebe menadžmenta organizacije od strane ili u ime tog istog menadžmenta,
- pribavljanje i pružanje informacija, koje su bitne za odlučivanje kroz sistematsko prikupljanje, bilježenje, čuvanje i obradu podataka sa ciljem pružanja informacija koje su bitne za donošenje odluke (izbor između više mogućnosti) za razne funkcije u preduzeću uključujući i računovodstvenu,
- informacioni sistemi koji predstavljaju skup međusobno povezanih komponenti koje služe za prikupljanje, pribavljanje, procesuiranje i obradu, skladištenje i analizu informacija u svrhu planiranja, kontrole, koordinacije i donošenja odluka u poslovnim i drugim organizacijama. [Vaassen, 2002]

U savremenoj organizaciji, pored uloge generalnog menadžera koji je odgovoran za donošenje odluka na osnovu relevantnih informacija, veoma su značajne i uloge finansijskog revizora, kontrole i IT menadžera koji su uključeni u procese kontrole i savetovanja u pogledu pribavljanja i pružanja informacija, dok generalni menadžer ima ulogu moderatora i koordinatora između navedenih funkcija. U savremenom životu javljaju se i različiti interesi, zatim rezličite stručnosti kod ljudi koji upravljaju organizacijama i sami nivoi organizacione složenosti, a samim tim i različite vrste sistema. Nikada jedan sistem ne može obezbjediti sve potrebne informacije koje jedna organizacija treba.

Na narednoj slici se prikazuje vrste sistema koji se nalaze u jednoj organizaciji. U prikazivanju organizacija je podjeljena na strateški nivo, menadžment nivo, nivo znanja i operacioni nivo, onda je dalje podjeljen na funkcionalna područja kao što su marketing, proizvodnja(u javnim upravama usluge), finansije, računovodstvo i ljudski resursi.

Slika 6. Tipovi informacionih sistema



Izvor: Anthony, 1965.

Svaka uspješna i za naše okruženje tipična organizacija ima operacioni nivo sistema, nivo sistema znanja, menadžment nivo sistema i strateški nivo sistema za svako funkcionalno područje. Npr. Uslužna funkcija generalno ima „uslužni“ sistem na operacionom nivou da zabilježe dnevne usluge i da procesuira zahtjeve za uslugama. Nivo znanja dizajnira promotivni prikaz za usluge organizacije. Menadžment nivo sistema prati mjesecnu realizaciju usluga tako što vrši analize i obavlještava i davaoce usluga i korisnike usluga o nivou i kvalitetu datih usluga. Za sistem planiranja usluga u nekom vremenskom period služi strateški nivo. Prvo opisujemo specifične kategorije usluga sistema svakog organizacionog nivoa i njihove vrijednosti u organizaciji. Zatim pokažemo kako organizacije koriste ove sisteme za svaku glavnu poslovnu funkciju.

Znanje je bitno utoliko što pomaže pri donošenju odluka. Važno je naglasiti da informacija sama po sebi ne predstavlja znanje. Varga pritom razlikuje tri pojma: podaci, informacije i znanje, pri čemu je podatak skup prepoznatljivih znakova na kakvom mediju, informacija - subjektivno vrednovana činjenica ili obavijest (koja se sastoji od skupa podataka), a znanje - uređen skup informacija koje se

odnose na neko područje. [Varga, 1998:77] Mogućnost ostvarivanja znanja iz raspoloživih informacija stoga zavisi o njegovom strukturiranju i prikazivanju.

Menadžeri su ti koji otkrivaju poslovne izazove okoline, postavljaju organizacionu strategiju i alociraju ljudske i finansijske resurse kako bi dobili odgovarajuću strategiju i koordinirali posao. Posao menadžmenta je da daju smisao mnogim situacijama sa kojima se susreće organizacija i formulišu plan kako bi riješili organizacione probleme. Jedan poslovni informacioni sistem odražava nade, snove i stvarnosti menadžera. Ali menadžeri moraju uraditi mnogo više od oblikovanja onog što već postoji.

Menadžerske uloge i odluke razlikuju se na različitim nivoima organizacije. Top menadžment donose dugoročne strateške odluke o tome koje proizvode ili usluge proizvoditi odnosno davati. Srednji menadžment prezentiraju programe i planove top menadžera. Operativni menadžment su odgovorni za monitoring dnevnih aktivnosti. Svi nivoi menadžmenta moraju biti kreativni, razvijati rješenja za širok spektar problema. Svaki nivo menadžmenta ima različite informacione potrebe i zahtjeve od informacionog sistema.

Savremeno poslovanje karakterišu brze promjene u okruženju i sve veći pritisak konkurencije. Promjene u okruženju odnose se na promjene:

- uslova poslovanja,
- tehnologija,
- metoda,
- standarda i
- informacionih sistema.

Menadžment poslovnih sistema mora stalno da iznalazi odgovore u sve turbulentnijem poslovnom okruženju. Jedan od odgovora je razvoj sopstvene strategije u oblasti:

- poslovanja,
- automatizacije,
- integracije,
- informacija i
- iskorišćenja resursa.

U svim promjenama na ulazu u poslovni sistem evidentan je uticaj elemenata informacionih sistema, a posebno u oblasti tehnologije, metoda, standarda i informacionih sistema u užem smislu. Pritisak konkurencije može se, takone, ogledati i u primjeni savremenih informacionih rješenja. Sve to zahtjeva da poslovni sistem razvije odgovarajuću strategiju čija je jedna komponenta i strategija razvoja informacionog sistema (*IS*), a na osnovu strategije informacija, integracije i automatizacije.

Zadatak informacionih sistema je da menadžmentu predužeći pruži podršku u donošenju poslovnih odluka kojima se obezbjeđuje efektivno i efikasno poslovanje. Pri tome se pod efektivnošću podrazumjeva stepen ostvarenja, a pod efikasnošću mjera korišćenja ulaznih resursa u ostvarivanju. Uticaj informacionih sistema na menadžment je i posredan, jer se primjenom informacionih sistema stvara pozitivna klima i kultura, povećava transparentnost poslovnih procesa, stvaraju preduslovi za brze i pozitivne organizacione promjene i reinženjeringu poslovanja, te se povećava opšti nivo znanja zaposlenih.

Primjena računovodstvenog informacionog sistema

Informacije potrebne za upravljanje mogu se pribaviti iz različitih izvora i u tom kontekstu najčeće se govori o unutrašnjim izvorima podataka za informacije (npr. računovodstvene evidencije) i vanjskim izvorima podataka za informacije (npr. statistički zavodi, privredne asocijacije).

Podaci, bez obzira na to iz kojeg izvora potiču, procesiraju se u upravljačkom informacionom sistemu preduzeća (management information system - MIS). Dobro organizovani upravljački informacioni sistem treba sposoban u svakom trenutku dati odgovor na slijedeća pitanja:

- kakva informacija je potrebna,
- kada je informacija potrebna,
- ko je treba,
- gdje je potrebna,
- zašto je potrebna,
- koliko košta.

Ova lista pitanja često se naziva 5W i 1H, a naziv dolazi od početnih slova navedenih pitanja na engleskom jeziku koja glase: What information is needed, When is the Information needed, Who needs it, Where is needed, Why is needed, How much does it cost.

U procesu upravljanja preduzećem podrazumijeva se kvalitet različitih informacija i kontrola nad izvršenjem odluka u različitim područjima upravljačkog kontrolnog. Za uspješan proces upravljanja potreban je, kao što je naglašeno, dobar upravljački informacioni sistem. U tom sistemu obraduje se čitav niz finansijskih i nefinansijskih podataka i oni se pretvaraju u informacije koje su usmjereni korisnicima, tj. onima koji donose odluke. Najznačajniji dio upravljačkog informacionog sistema je onaj koji je usmjeren na obradu finansijskih transakcija i podataka - taj se dio naziva računovodstveni informacioni sistem (RIS.) Taj sistem najčešće obuhvata četiri temeljna podsistema:

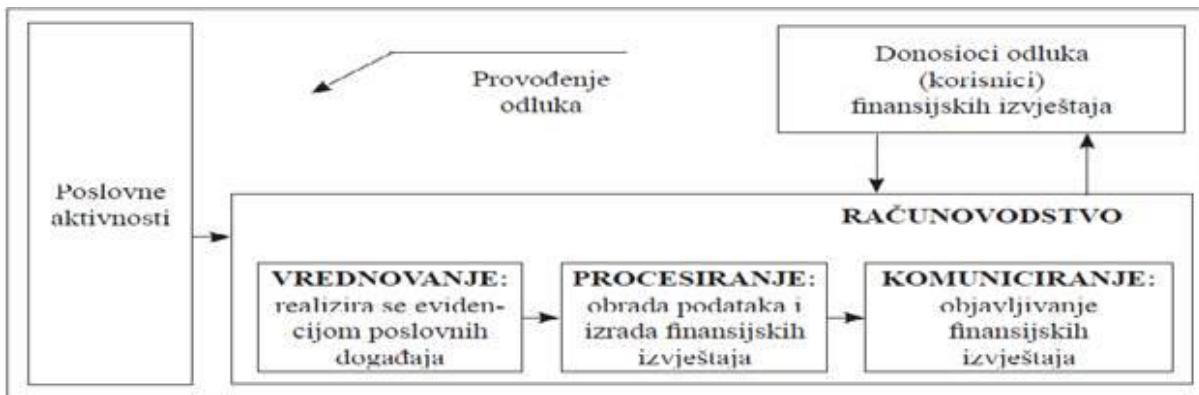
- podsistem koji se odnosi na evidentiranje svakodnevnih poslovnih operacija i koji je usmjeren na donošenje svakodnevnih rutinskih odluka,
- podsistem glavne knjige i finansijskog izvještavanja koji "proizvodi" tradicionalne finansijske izvještaje, kao što su bilans stanja, bilans uspjeha (račun dobiti i gubitka), izvještaj o novčanom toku, i sl, te ostali izvještaji propisani zakonom,
- podsistem fiksne imovine i kapitalnih ulaganja (izdataka) koji obraduje transakcije koje se odnose na fiksnu imovinu i
- podsistem izvještavanja menadžmenta koji je usmjeren na različite nivoje menadžmenta i koji priprema informacije u obliku prihvatljivom za menadžment.

Prema tome, može se reći da je računovodstveni informacioni sistem podrška različitim nivoima menadžmenta pri donošenju različitih odluka i u njihovom svakodnevnom izvršavanju. U savremenim uslovima računovodstveni informacioni sistem dio je kompjuterizovanog informacionog sistema i najčešće se sastoji od slijedeće četiri aplikacije:

- prikupljanje podataka,
- obrada podataka,
- upravljanje bazom podataka,
- generisanje informacija.

Na slijedećem prikazu se upravo može vidjeti na koji način računovodstveni informacioni sistem dolazi do relevantnih podataka u vezi polovanja preduzeća, na osnovu čega i kome su namijenjeni ti podaci, te iz kojih razloga.

Slika 7. Računovodstvo kao informacioni sistem



Izvor: <http://www.seminarski-diplomski.co.rs/RACUNOVODSTVO/Racunovodstvo-u-kulturi.html>
(pristupljeno: septembar, 2019.)

Ukoliko preduzeće želi da donese određene poslovne odluke ono mora da raspolaže relevantnim podacima o poslovanju kao i o tržišnim uslovima. Da bi preduzeće došlo do traženih podataka ono mora da prije toga izvrši evidenciju svih poslovnih događaja, te na osnovu toga da izvrši njihovo procesiranje. Procesiranje ustvari predstavlja obradu podataka iz poslovanja te sastavljanje finansijskih izvještaja. Nakon tog koraka, preduzeće vrši objavljivanje finansijskih izvještaja na osnovu kojih preduzeće može da dobije uvid u stanje preduzeća, te na osnovu toga da donosi naredne poslovne odluke.

Donosioci odluka na osnovu dobivenih podataka iz finansijskih izvještaja donose odluke sa ciljem realizacije poslovnih aktivnosti koje će povećati njihovo blagostanje, odnosno koje će im donijeti određenu zaradu. Prema tome se može zaključiti da je računovodstveni informacioni sistem izuzetno važan za preduzeće, te ga je potrebno obavljati sa velikom pažnjom i stručnosti. To je potrebno iz razloga što se na taj način dobijaju tačni podaci, odnosno finansijski izvještaji koji predstavljaju realnu sliku preduzeća, na osnovu kojih i preduzeće i vanjski korisnici kao banke, konkurenčija mogu da planiraju svoje poslovanje. Banke su zainteresiranje za finansijske izvještaje iz razloga što na osnovu njih mogu da vide finansijski položaj u kojem se preduzeće nalazi, te da na osnovu toga odluče da li odobriti zajam pomenutom preduzeću ili ne.

Da bi se osiguralo dobro funkcionisanje računovodstvenog informacionog sistema i pouzdane računovodstvene informacije, u računovodstveni informacioni sistem ugrađuju se različiti kontrolni postupci. Ti postupci obuhvataju sljedeće nivoje kontrole:

- preventivne kontrole koje su vezane uz ulaz podataka u sistem,
- detektivne kontrole koje su vezane uz računovodstveno procesiranje podataka,
- korektivne kontrole koje su vezane uz izlazne informacije.

Navedene kontrole, prije svega detektivne i korektivne, mogu se razmatrati u kontekstu povratne veze. U slučaju neadekvatnog funkcionisanja sistema i nepouzdanih informacija aktivira se povratna veza putem koje se utvrđuju uzroci problema i ispravljaju pogreške te se sistem modifcira kako bi se ti problemi u budućnosti otklonili ili minimalizirali. Eliminiranje tih problema prepostavlja raspolaganje kvalitetnom informacionom podlogom. Značenje revizije u takvom okruženju moguće je razmatrati i u kontekstu nadzora nad djelovanjem preventivnih, detektivnih i korektivnih kontrola. Iako se navedene kontrole razmatraju u kontekstu računovodstvenog informacionog sistema, one se ne odnose samo na finansijske podatke i transakcije, već su upućene i na čitav niz nefinansijskih podataka, tj. na cjelinu poslovanja.

Poslovni sistem je organizacioni sistem u kome se ekonomski resursi (input) transformišu pomoću različitih organizacionih procesa (processing) u proizvode i usluge (output). Pri tome informacioni sistem obezbjeđuje potrebne informacije za upravljanje ovim organizacionim sistemom, što se može vidjeti na idućem prikazu.

Povećanje složenosti i promjenljivost poslovnog okruženja zahtjeva od menadžmenta da se neprekidno suočava sa ovim promjenama, da ih stalno predviđa i planira odgovarajuću poslovnu strategiju. Ovaj uticaj je izražen u svim preduzećima, tako da se može reći da su sva preduzeća u krizi, pri čemu su različiti intenzitet i faze krize u preduzećima. IS u ovim uslovima postaje faktor opstanka preduzeća jer omogućava menadžmentu da se fleksibilno ponaša u odnosu na promjene na tržištu, a posebno da vrlo brzo dostavi top menadžmentu sve neregularne pojave, kritične trendove i primjenom odgovarajućih sistema za podršku odlučivanju da rešenje za strukturirane probleme odlučivanja.

Povećanje konkurenčije i globalizacije ekonomije ogleda se u promjeni konkurentnosti na bazi cijene i njenoj evoluciji ka kvalitetu (uključujući i brzo reagovanje na zahtjeve kupaca). Konkurentnost na bazi cijene ostvaruje se stalnim tehnološkim inovacijama i izmjenom cijene rada. Iako je u mnogim zemljama u razvoju cijena rada i 10 puta manja od cijene rada u industrijski razvijenim zemljama, u ovim zadnjim konkurentnost se postiže višim nivoom primijenjene proizvodne i informacione tehnologije i savremenim menadžmentom. Primjenom IS utiče se na sniženje troškova, a time i povećanje konkurentnosti na bazi cijene. Iste konstatacije važe i za uticaj IS na povećanje kvaliteta i fleksibilnosti. U uslovima globalizacije tržišta IS postaje nezamjenljiv faktor za uključivanje preduzeća u svjetske privredne tokove. Tako na primjer, uključivanjem na internet mrežu preduzeće može da plasira svoje usluge, prati cijene konkurenčije, tehnološki razvoj, metode i tehnike za unapređenje poslovanja⁵⁹.

U svim ovim aspektima informacione tehnologije omogućuju veze preduzeća i društva. Tako, na primjer, informacione tehnologije svim zainteresovanim pružaju sve relevantne informacije o raspoloživim radnim mjestima, zaradama, uslovima na radu, itd. Doprinos informacionih tehnologija većem uvažavanju etičkih zahtjeva ogleda se u raznim sistemima za zaštitu privatnosti i mogućnostima brzog udruživanja ljudi u zaštiti određenih etičkih principa (na primjer zloupotrebe dijce).

⁵⁹ Dostupno na: <http://www.efmo.ba/public/down/PojamInformacionihSistema.pdf> (pristupljeno: septembar, 2019.)

Informaciona tehnologija utiče na izmjenu strukture i kvalifikacije radne snage i, obrnuto, trendovi zapošljavanja radno aktivnog stanovništva zahtjevaju sve veću primjenu informacionih tehnologija. Informacione tehnologije zahtjevaju povećanje nivoa znanja zaposlenih u razvoju i korišćenju informacionih sistema, u nekim slučajevima višu kvalifikaciju radne snage, a u nekim i nižu zbog automatizacije poslovnih procesa. U svakom slučaju, zaposleni u narednom periodu moraju da imaju da budu informatički pismeni.

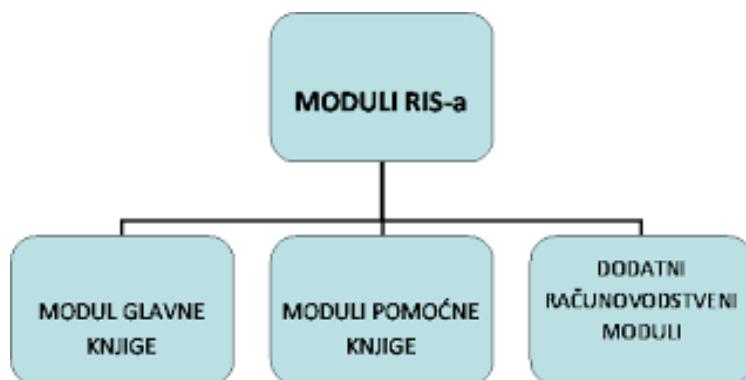
Moduli računovodstvenog informacionog sistema

Moduli računovodstvenog informacionog sistema se dijele na:

- glavna knjiga,
- pomoćne knjige,
- ostali moduli.

Glavna knjiga predstavlja modul koji prezentuje korisniku sintetičke informacije. Pomoćne knjige su moduli koji prezentuju korisniku analitičke informacije. Ostali moduli, zavisno od orijentacije preduzeća, podrazumijeva da računovodstveni informacioni sistem može sadržavati u svojoj arhitekturi modul proizvodnje, robno–materijalni modul, servisni modul, modul za obračun plaća i drugih primanja i.t.d.

Slika 8. Moduli računovodstvenog informacionog sistema



Izvor:<http://www.seminarski-diplomski.co.rs/RACUNOVODSTVO/Racunovodstvo-u-kulturi.html>
(pristupljeno: septembar, 2019.)

Modul pomoćne knjige predstavlja analitičke informacije i u principu te informacije koriste interni korisnici kod donošenja poslovnih odluka. To se može vidjeti na narednom prikazu.

„Cloud“ računovodstveni informacioni sistem

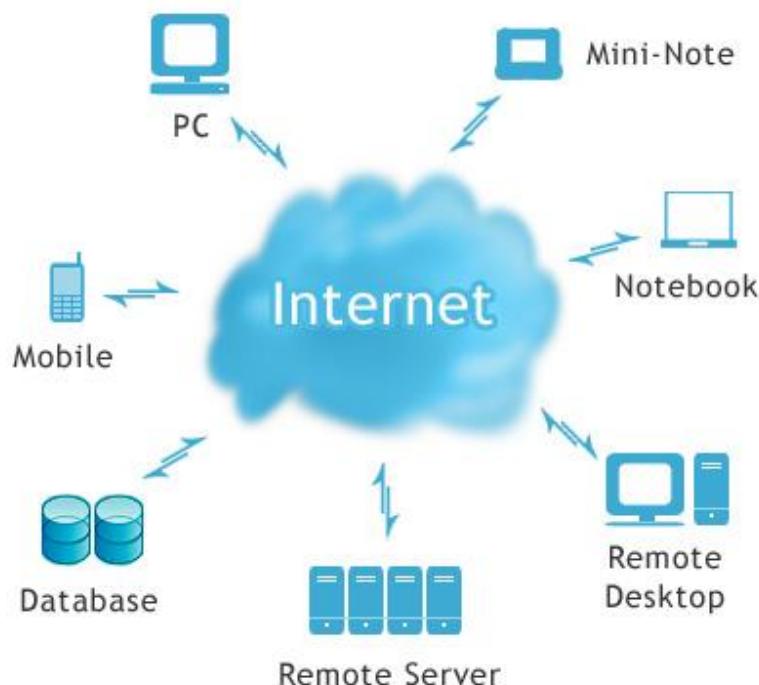
„Cloud“ predstavlja računarstvo u oblaku (engl. Cloudcomputing) i to je tehnologija koja obezbeđuje fleksibilan, od lokacije nezavistan pristup računarskim resursima koji se brzo i neprimjetno alociraju i de alociraju prema potražnji. Računarski resursi se apstrahuju i obično virtualizuju, i korisnicima se

isporučuju u vidu usluga. Tehnički posmatrano, cloud model u svojoj osnovi ima koncept nezavisnosti od lokacije. [Kurtović, Glotić, 2013]

Pojam "Cloud" (oblak) danas označava sinonim za dostupnost, brzinu i lakoću upravljanja podacima. Suštinski, to znači da je svaki djelić Vama važnih podataka, na klik od Vas je spreman za korištenje. Vaši podaci su putem „Clouda“ dostupni, lako prenosivi i pokretni.

„Cloud“ računovodstveni informacioni sistem možemo posmatrati kao oblik virtuelnog računovodstvenog informacionog sistema. Ovaj oblik računovodstvenog informacionog sistema nije lokacijski vezan za jedno mjesto već su podaci, odnosno poslovne informacije dostupne u svakom trenutku na bilo kojem mjestu gdje postoji pristup internetu i informacijama možemo pristupiti putem laptopa, tableta pa čak i putem mobilnih telefona, kao što se može vidjeti u sledećem prikazu. [Kurtović, Glotić, 2013]

Slika 9. Pristup podacima putem „Cloud“ servera



Izvor: Kurtović S., Glotić E., Računovodstveni informacioni sistemi kao faktor jačanja konkurentske sposobnosti preduzeća, Međunarodni simpozij – Vlašić, 2013.

Savremeni model „Cloud“ računovodstvenog informacionog sistema bi trebao biti modularno uređen i trebao bi u svojoj strukturi sadržavati minimalno sljedeće module: [Kurtović, Glotić, 2013]

- modul upravljanja finansijama,
- modul upravljanja prodajom i marketingom,
- modul upravljanje nabavkom,
- modul upravljanja skladišnim poslovanjem,
- modulu pravljanja proizvodnjom,
- modul planiranja resursa,
- modul upravljanja servisom i održavanjem,
- modul kadrovske evidencije.

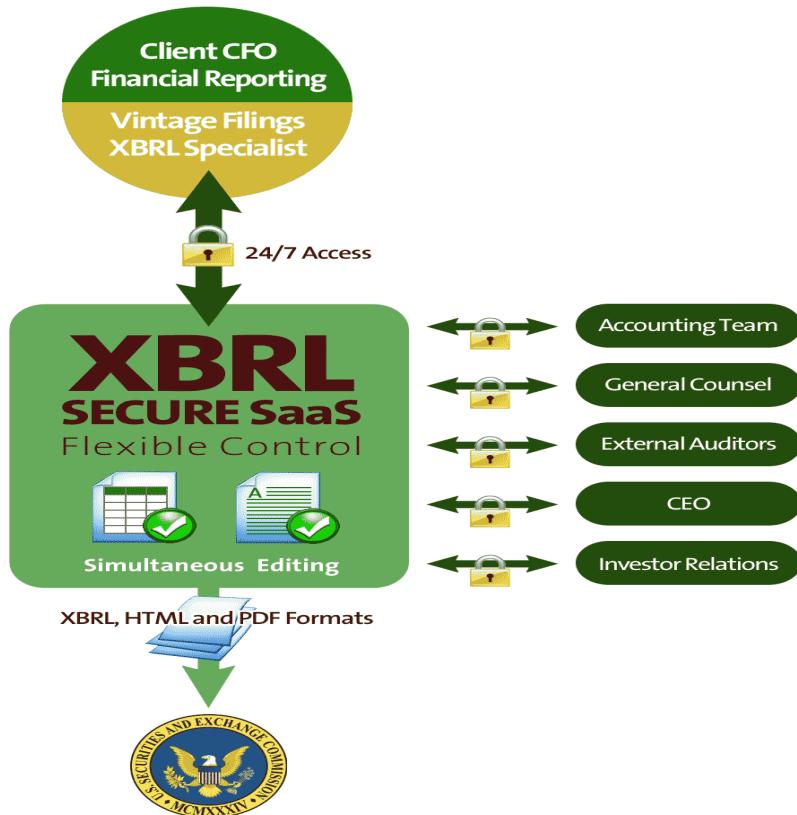
Savremeni „cloud“ računovodstveni informacioni sistem treba da bude pravo rješenje koje će omogućiti strateško upravljanje poslovnim procesima i tehnologijom, a analogno tome cloud računovodstveni informacioni sistem postaje faktor na osnovu kojeg jača konkurenčka sposobnost preduzeća.

„Xbrl“ elektronski poslovni jezik u računovodstvu

Extensible business reporting language (XBRL) predstavlja novi elektronski poslovni jezik u računovodstvu i finansijama namijenjen za prezentaciju i objavljivanje računovodstvenih, finansijski i drugi poslovnih izvještaja u elektronskom obliku putem interneta.

Osnovni zadatak „XBRL“ standarda je da omogući da poslovni izvještaji objavljeni u „XBRL“ formatu budu razumljivi i uporedivi na globalnom, odnosno svjetskom nivou što uveliko olakšava učešće kompanija na svjetskom tržištu. Funtcionisanje „XBRL“-a se može vidjeti na sledećem prikazu.

Slika 10. Funtcionisanje „XBRL“ elektronskog poslovnog jezika u računovodstvu



Izvor: <https://irblog.prnewswire.com/2013/01/10/tagging-on-your-terms-xbrl/> (pristupljeno: septembar, 2019.)

APLIKACIJA RAČUNOVODSTVENOG INFORMACIONOG SISTEMA PRI IZRADI RAČUNOVODSTVENIH IZVJEŠTAJA PREDUZEĆA „ZLATNIK“ D.O.O. TUZLA

Da bi se uspješno upravljalo preduzećem potrebno je prikupljati i razmatrati mnogo različitih informacija iz raznih domena, kao što su informacije iz finansijskog i računovodstvenog domena, koje se direktno dotiču poslovanja preduzeća. U tom cilju nam pomaže računovodstveni informacioni sistem koji uz pomoć raspoloživih informacija i tehnika prikuplja i obrađuje informacije u cilju donošenja što boljih poslovnih odluka. Informacija je značajna ako njezino izostavljanje ili krivo izvještavanje može uticati na ekonomske odluke korisnika koje su ovi donijeli na osnovu finansijskih izvještaja. Značajnost zavisi od veličine stavke ili greške u prosudbi u pojedinim okolnostima njezinog izostavljanja ili pogrešnog izvještavanja. Stoga značajnost više predstavlja početak ili prelomnu tačku nego osnovnu kvalitativnu karakteristiku koju informacija mora imati da bi bila korisna. [Kapić, 2012:23]

Na osnovu dobijenih informacija sva zainteresovana lica, interna i eksterna, mogu dobiti bolju sliku o stanju posmatranog preduzeća. Ukoliko su tražene informacije nedostupne ili ne pokazuju istinito stanje, to može dovesti do pogrešnih zaključaka o poslovanju. Računovodstveni informacioni sistem na osnovu raspoloživih informacija daje naredne podatke u vezi poslovanja preduzeća, prikazane u finansijskim izvještajima. Na slijedećem primjeru iz prakse možemo vidjeti kako funkcioniše određeni računovodstveni informacioni sistem i analiza osnovnih finansijskih izvještaja preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla za 2018. godinu.

Računovodstveni informacioni sistem u navedenom preduzeću nam daje stvarne podatke iz poslovanja, koji su prezentovani kroz naredne finansijske izvještaje. Pored toga, možemo vidjeti i određene koeficijente uspješnosti poslovanja preduzeća, odnosno Altmanov Z test.

Svako preduzeće ima obavezu da razvija računovodstveni informacioni sistem jer na osnovu njega se dobijaju informacije potrebne samim vlasnicima preduzeća, kao i informacije koje su obavezne kojima se služe eksterni korisnici kao što su poreske uprave i druge državne institucije u cilju kontrole njihovog poslovanja.

Upravo se na sledećim izvještajima iz prakse može utvrditi finansijski položaj posmatranog preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla, te pored posmatranog preduzeća, sva druga preduzeća su dužna da sastavljaju identične izvještaje koji su propisani zakonom.

Na slijedećem primjeru iz prakse možemo vidjeti kako funkcioniše određeni računovodstveni informacioni sistem i analiza osnovnih finansijskih izvještaja preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla za 2018. godinu. Na narednim prikazima možemo vidjeti prihode i rashode bilansa uspjeha posmatranog preduzeća.

Redni broj	Naziv konta	Tekuća godina		Prethodna godina		Indeks 3/5*100
		Iznos KM	%	Iznos KM	%	
1	2	3	4	5	6	7
1	Prihodi od prodaje robe	60	1.455.264	84,23	820	0,08
						previsok

2	Prihodi od prodaje učinaka	61	233.382	13,51	899.251	92,33	25,95
3	Prihodi od aktiviranja robe i učinaka	62	-	-	-	-	-
4	Promjena vrij.specif.stalnih sredstava	64	-	-	-	-	-
5	Ostali poslovni prihodi	65	2.302	0,13	-	-	-
6	Finansijski prihodi	66	7.602	0,44	5.849	0,60	129,97
7	Ostali prihodi i dobici	67	29.162	1,69	68.051	6,99	42,85
8	Prihodi od usklađivanja vrijed.sredstava	68	-	-	-	-	-
9	Dobici i prih. od sred.nam.prod. 673 i 688		-	-	-	-	-
10	Efekti promjena računovod.politika	69	-	-	-	-	-
UKUPNI PRIHODI			1.727.712	100,00	973.971	100,00	177,39

Tabela 2. Struktura ostvarenih prihoda po bilansu uspjeha preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla za 2018. godinu Tuzla za 2018. godinu Izvor: Preduzeće „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla

Ukupno ostvareni prihodi u obračunskom periodu u 2018. godini iznose 1.727.712 KM, te su u odnosu na isti period u 2017. godini veći za 753.741 KM ili za 77,39%.

U prethodnoj tabeli smo mogli vidjeti ostvarene priode za 2018. godinu, dok se u narednoj tabeli mogu vidjeti ostvareni rashodi preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla.

Tabela 3.2. Struktura ostvarenih rashoda po bilansu uspjeha preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla za 2018. godinu

Redni broj	Naziv konta	Tkuća godina 2018.		Prethodna godina 2017.		Indeks 3/5*100
		Iznos KM	%	Iznos KM	%	

1	2	3	4	5	6	7
1	Nabavna vrijednost prodate robe 50	615.373	36,74	336.154	35,30	183,06
2	Materijalni troškovi 51	385.141	22,99	110.168	11,57	349,59
3	Troš. plaća i ostalih primanja zapos. 52	325.644	19,44	231.186	24,28	140,86
4	Troškovi proizvodnih usluga 53	187.245	11,18	125.487	13,18	149,21
5	Amortizacija i troškovi rezervisanja 54	44.472	2,66	23.654	2,48	188,01
6	Nematerijalni troškovi 55	97.375	5,81	58.299	6,12	167,03
7	Finansijski rashodi 56	2.980	0,18	6.200	0,65	48,06
8	Ostali rashodi i gubici 57	16.599	0,99	61.148	6,42	27,15
9	Gubici od umanjenja vrijed.sred. 58	-	-	-	-	-
10	Gub. i uma.vr.od sred.nam.pro. 573 i 588	-	-	-	-	-
11	Efekti promjena rač. politika 59	78	-	-	-	-
	UKUPNI RASHODI	1.674.907	99,99	952.296	100,00	175,88

Tabela 3. Struktura ostvarenih prihoda po bilansu uspjeha preduzeća „Zlatnik“ d.o.o.

Izvor: Preduzeće „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla

Ukupno ostvareni rashodi u obračunskom periodu za 2018. godinu iznose 1.674.907 KM, te su u odnosu na isti period prethodne 2017. godine veći za 722.611 KM ili za 75,88%.

Dobit (profit) direktno označava razliku između prihoda i rashoda. Dobitak označava zaradu, odnosno pozitivnu razliku u odnosu uloženog i dobivenog. U narednoj tabeli može se vidjeti ostvareni dobit preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla.

Na dan 31.12.2018. godine preduzeće „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla je ostvarilo dobit u iznosu od 47.384 KM, dok je u istom periodu prethodne godine ostvaren poslovni rezultat – 19.029 KM.

Slijedeća tabela se odnosi na uporedni pregled poslovnog rezultata posmatranog preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla.

Redni broj	Pozicija bilansa uspjeha	31.12.2018. Iznos KM	31.12.2017. Iznos KM	Indeks $\frac{3}{4} * 100$
1	2	3	3	5
1	Dobit prije poreza	52.805	21.675	243,62
2	Gubitak prije poreza	-	-	-
3	Porez na dobit	5.421	2.646	204,88
4	Odloženi porezni rashodi perioda	-	-	-
5	Odloženi porezni prihodi perioda	-	-	-
6	Neto dobit perioda	47.384	19.029	249,01
7	Gubitak perioda	-	-	-

Tabela 4. Uporedni pregled poslovnog rezultata preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla na dan 31.12.2018. godine

Izvor: Preduzeće „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla

Bilans stanja je finansijski izvještaj koji zbraja sredstva, obaveze i kapital jedne kompanije, u jednom specifičnom momentu, obično na kraju računovodstvenog ciklusa. Ova tri segmenta daju ulagačima do znanja šta jedna kompanija posjeduje to jest što duguje, kao i iznos investicija od strane dioničara. Bilans stanja mora slijediti formulu:

Sredstva = Obaveze + Kapital.

Razlog što se ovaj izvještaj zove Bilans stanja je taj što obje strane moraju imati identičan bilans. Na primjer: kompanija mora da plati za sva sredstva koja posjeduje (sredstva) putem posuđivanja (obaveze) ili koristeći kapital dioničara (kapital). Sva ova tri segmenta posjeduju mnogo konta u koja se bilježi njihova vrijednost. Konta kao što su stalna sredstva, dugoročni plasmani, tekuća sredstva itd. nalaze se na strani aktive, dok se na strani pasive nalaze konta dugovanja i dugoročnih kredita.

Tekuća sredstva pojavljuju se u obliku gotovine kao i drugih resursa od kojih se očekuje da se unovče ili će se koristiti u roku od jedne godine dana od datuma stanja bilansa. Tekuća sredstva se prikazuju po redoslijedu likvidnosti, odnosno: gotovina, privremena ulaganja, potraživanja, potrošni materijal, pretplaćeno osiguranje itd.

Tekuća sredstva su pokazatelj koliko društvo ima pristupa novcu u roku od sledećih 12 mjeseci, odnosno kako jedno društvo finansira svoje tekuće dnevne obaveze, i koliko je društvo likvidno.

Na osnovu podataka iz finansijskih izvještaja mogu se računati veoma važni ekonomski pokazatelji koji imaju veliki značaj za poslovanje preduzeća. U te ekonomski pokazatelje ubrajamo pokazatelje finansijske stabilnosti, profitabilnosti, upravljanja dugom itd., te ćemo u narednim koracima vršiti njihovo računanje na osnovu dostupnih podataka iz preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla, odnosno vršiti ćemo predviđanje bakrota preduzeća na osnovu Altmanovog Z-Score testa.

Z-Score test koristi multivarijantni pristup koji uključuje omjerne i kategorijalne vrijednosti koje se kombinuju kako bi se dobila mjera, nazvana skor kreditnog rizika. Kod ovog modela se definiše granična vrijedsnot na osnovu koje finansijske institucije donose odluke. Naime, zahtjevi za kredit se prihvataju ako je z-skor preduzeća iznad definisanog nivoa i obrnuto.

Za njegovo izračunavanje se koriste sljedeći omjeri:

$$X_1 = \text{Obrtni (radni) kapital} / \text{Ukupna aktiva (ukupna imovina)}$$

$$X_2 = \text{Zadržana (akumulirana) dobit} / \text{Ukupna aktiva}$$

$$X_3 = \text{Dobit prije poreza i kamata (EBIT)} / \text{Ukupna aktiva}$$

$$X_4 = \text{Knjigovodstvena vrijednost sopstvenog kapitala} / \text{Knjigovodstvena vrijednost ukupnih obaveza}$$

$$X_5 = \text{Prihodi od prodaje (poslovni prihodi)} / \text{Ukupna aktiva}.$$

Na osnovu rezultata višestruke diskriminacijske analize Altmanov Z-Skor test se računa prema sledećoj formuli:

$$Z = 0,717X_1 + 0,847X_2 + 3,107X_3 + 0,420X_4 + 0,998X_5$$

Ova funkcija se odnosi na računanje vrijednosti z-skora za modele: A Z-Score, koji se odnosi na proizvodna preduzeća u privatnom vlasništvu, i model B Z-Score, koji obuhvata ostala (neproizvodna) preduzeća. Vrijednost z-skora se može kretati u rasponu od -4,0 do +8,0, a oblici modela se razlikuju u granicama vjerovatnosti odlaska u stečaj, što se može i vidjeti na sledećem prikazu.

Na osnovu podataka prikazanih u finansijskim izvještajima preduzeća „Zlatnik“ d.o.o. Tuzla za 2018. godinu primjenom Altmanovog modela dobili smo vrijednost z-skora koja se može vidjeti u narednom primjeru.

Bez obzira na iskaznu vrijednost z-skora, uprava preduzeća terba da analizira ovaj izvještaj, bez potcenjivanja dobijenog rezultata, kako bi unaprijedila poslovanje donošenjem odgovarajućih odluka.

ZAKLJUČAK

Uspješno obavljanje poslovnih aktivnosti predstavlja osnovu za opstanak preduzeća na tržištu i svih subjekata povezanim sa njim. Analiza poslovanja, odnosno računovodstveni informacioni sistem, predstavlja vrlo važnu aktivnost svakog preduzeća, na osnovu kojeg se procjenjuje trenutno stanje, te se mogu dobiti i važne informacije o prošlim kao i o budućim stanjima preduzeća, odnosno poslovanju, koji su u tjesnoj vezi sa upravljanjem preduzeća.

Upravljanje preduzeća u današnjim uslovima podrazumijeva i dobro poznavanje i upravljanje svim dostupnih finansijskim pokazateljima, racionalnim brojevima, statičkim i dinamičkim analizama koji predstavljaju efikasan način dobijanja informacija o trenutnoj situaciji u kojoj se nalazi preduzeće. Uzimajući to u obzir, može se reći da je preduzeće dužno voditi brigu o navedenim pokazateljima, kako zbog potreba internih tako i eksternih korisnika. Interni korisnici koriste navedene pokazatelje zbog kontrole i unapređenja poslovanja, dok eksterni korisnici se uglavnom služe tim pokazateljima u svrhu procjene stanja preduzeća prilikom davanja kredita ili u slučaju drugih poslovnih događaja.

U ovom radu je razmatrano pojmovno definisanje računovodstvenog informacionog sistema, kao i elemenata koji su potrebni za njegovo funkcioniranje, te funkcioniranje kompletног preduzeća. Upravljanje i razvijanje računovodstvenog informacionog sistema predstavlja veoma važnu aktivnost svakog preduzeća, koja obezbјeđuje uspješnije poslovanje, ukoliko se obavlja na adekvatan način. Sa razvojem nauke i tehnologije a naročito informacijskih tehnologija, računovodstveni informacioni sistem dobija sve više na značaju te postaje pristupačniji svim poslovnim subjektima. Na taj način se stiču uslovi efikasnijeg obavljanja poslovnih aktivnosti pojedinih preduzeća što ima uticaj i na poboljšanje cjelokupne ekonomije određenog područja, odnosno države.

Iz toga se može zaključiti da, naročito u današnjem promjenljivom okruženju, svako preduzeće mora posjedovati određena znanja i vještine koje se tiču upravljanja računovodstvenim informacionim sistemom, kako bi ostvarili svoje poslovne ciljeve na brži i efikasniji način. Pored svog stručnog kadra potrebnog u preduzećima, sve je češća i neophodnija pojava kadrova informatičke struke u preduzećima svih djelatnosti. To je neophodno zbog složenosti informacionih sistema novijih generacija i propisa, te na taj način preduzeća stiču dodatna znanja u obavljanju poslovnih aktivnosti bez kojih se ne može opstati u savremenim tržišnim uslovima.

Najvažniji zaključak iz ovog rada se ogleda u tome, da bi poslovanje preduzeća u današnje vrijeme bilo vrlo teško ili gotovo nemoguće, zbog svih složenih poslovnih transakcija koje se konstantno dešavaju, raznih društvenih, te političkih promjena, bez postojanja spremnosti i mogućnosti preduzeća da efikasno upravlja i razvija svoj računovodstveni informacijski sistem, na čijem čelu će se nalaziti sposobni i obrazovani pojedinci. Preduzeće treba da ulaže svoje napore u ispunjavanju tog cilja, jer sa ispunjavanjem tog cilja otvaraju se vrata za lakše ostvarenje svih ostalih ciljeva. To je jedino moguće ostvariti ako preduzeća ulažu u nove tehnologije, metode i znanja, i na taj način stvaraju bolje uslove poslovanja koji će poboljšati trenutno stanje preduzeća na tržištu kao i njegovo stanje u budućnosti.

LITERATURA

I Knjige:

1. Belak V., *Menadžersko računovodstvo*, RRIF, Zagreb, 1995.
2. Ćirić, Z., Raković, L., *Change Management in Information System Development and Implementation Projects, Management Information System*, Vol. 5, No.1, 2010.
3. Horngren C., Harrison W., Robinson M., *Principles of Financial & Management Accounting*, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey, 1994.
4. J. W. Wilkinson, M. J. Cerullo, V. Raval, B. WongonWing, Accounting Infromration Systems, John Wiley & Sons, Inc. New York, 2000.
5. Kapić R., *Revizija*, OFF-SET, Tuzla, 2012.
6. Kurtović S., Glotić E., *Računovodstveni informacioni sistem kao faktor jačanja konkurentske sposobnosti preduzeća*, Međunarodni simpozij – Vlašić, 2013.
7. Malinić S., Todorović M., *Implementacija integrisanog-računovodstveno-informacionog sistema - Teorijsko metodološke osnove i rizici*, *Računovodstvo*, br. 1-2, Savez računovođa i revizora Srbije, 2011.
8. Novalija Islambegović S., *Specijalna računovodstva II*, OFF-SET, Tuzla, 2015.
9. Sever S., Mamić S. I., Žager K., Žager L., *Analiza finansijskih izvještaja*, Masmedia, Zagreb, 2008.
10. Sikavica P., Skoko H., Tipurić D., Dalić M., *Poslovno odlučivanje*, Zagreb, 1994.
11. Skupina autora: *Računovodstvo trgovackih društava*, TEB – Poslovno savjetovanje, Zagreb, 2010.
12. Vaassen, E. H. J., *Accounting Information Systems – A Managerial Approach*, John Wiley & Sons Ltd., 2002.
13. Varga, M., *Podaci i računala*, Zagreb: Znak, 1998.
14. Vidaković S., *Analiza poslovanja preduzeća u tržišnoj privredi*, Mala knjiga- Novi Sad, Beograd, 2001.
15. Wild, J. J., Bernstein, L. A., Subramanyam, K. R.: *Financial Statement Analysis, Seventh Edition*, McGraw Hill - Irwin, New York, 2001.
16. Zulić Sadeta-Sabina, *Knjigovodstvo*, IP „SVJETLOST“ d.d., Sarajevo, 2004.
17. Žager K., Žager L., *Analiza finansijskih izvještaja*, Masmedia, Zagreb 1999.

II Ostali izvori:

1. http://www.horizonti.ekfak.kg.ac.rs/sites/default/files/casopis/2009_1/4_Rifet_Djogic.pdf
2. <http://documents.tips/documents/menadzment-racunovodstva.html>
3. <http://oliver.efos.hr/nastavnici/pproklin/clanak.pdf>
4. <http://studenti.rs/skripte/ekonomija/principi-urednog-knjigovodstva/>
5. <http://www.efmo.ba/public/down/PojamInformacionihSistemia.pdf>
6. <http://www.finconsult.ba/admin/dokumenti/623SenadaKurtanovic.pdf>
7. <http://documents.tips/documents/menadzment-racunovodstva.html>
8. <http://oliver.efos.hr/nastavnici/pproklin/clanak.pdf>
9. <http://studenti.rs/skripte/ekonomija/principi-urednog-knjigovodstva/>
10. https://hr.wikipedia.org/wiki/Bilje%C5%A1ke_uz_financijske_izvje%C5%A1taje
11. <http://www.finconsult.ba/admin/dokumenti/623SenadaKurtanovic.pdf>

SIGURNOST NA INTERNETU U BOSNI I HERCEGOVINI

Almira Salkić, Ines Isaković, Amra Mirojević

Sveučilište/Univerzitet „VITEZ“ Vitez

Fakultet informacionih tehnologija

almira.salkic@unvi.edu.ba, ines.isakovic@unvi.edu.ba, amra.mirojevic@unvi.edu.ba

SAŽETAK

Kultura življenja u savremenom dobu podrazumijeva korištenje interneta koji omogućava brisanje granica u brzini i dostupnosti informacija. Svakodnevno se bilježi rast broja korisnika interneta čime se proporcionalno povećava mogućnost zloupotebe na interneta. Internet je prostor mnogih zlonamjernih programa poput virusa, crva, spamova, trojanskih konja i sl., koji mogu ugroziti sigurnost računara, podataka na njima kao i samog korisnika. Ovaj rad bavi se problematikom sigurnosti na internetu. Rad daje prikaz dobivenih rezultata istraživanja provedenog anketiranjem putem slučajnog odabira. Anketiranje je provedeno na području cijele BiH. Cilj rada je ukazivanje na važnost razvijanja svijesti o mogućim zloupotrebama interneta.

Ključne riječi: internet, sigurnost, IoT.

UVOD

Internet je idealan medij kada nam trebaju neke informacije, zbog toga se nikako ne može zabraniti pristup Internetu. Nažalost, mnoštvo ljudi dolazi na Internet kako bi iz sebe izbacilo sve frustracije iz starnog života. Smatraju da je na Internetu sve dozvoljeno, jer niko ne zna ko su oni. Skrivaju se iza nadimaka, mogu govoriti o sebi što žele jer niko ne može provjeriti te informacije, većinom predstavljaju svoj život u obliku svoje mašte itd. Tako će i ostati. Sve ima svoje prednosti i nedostatke. Nekada je dobro da čovjek na Internetu može biti anoniman, a nekada i nije.

Kod nas se veoma malo govori o sigurnosti na Internetu, zato što ni sami građani nemaju jasnu predstavu o prednostima, nedostacima i samoj sigurnosti na Internetu.

Ljudi vole tehnologiju i brzo se nauče služiti uređajima osjetljivima na dodir, poput pametnih telefona i tableta, kao i surfati internetom i igrati online igre.

Internet je moderni medij na kojem ljudi provode mnogo vremena i ako se koristi pametno, može biti veoma korisno sredstvo za učenje i komunikaciju. On nam nudi neograničene mogućnosti informiranja, educiranja, komunikacije i zabave, ali također može biti izvor neprimjerenih i neželjenih sadržaja, što za odrasle, djecu tako i mlade sa nedovoljno znanja o sigurnom korištenju to čini veoma opasnim mjestom.

Korištenjem Interneta nailazimo na različite potencijalne opasnosti koje mogu ugroziti sigurnos naših računara, podataka na njima i samog korisnika.

Obzirom da sam spoznala ovu problematiku kroz svakodnevni komunikaciju sa ljudima i izradu svog doktorskog rada odlučila sam da napravim jedan anketni upitnik pod nazivom "Sigurnost na Internetu"

Učesnici u sprovedenoj anketi pod nazivom "Sigurnost na Internetu"

Anketa je sprovedena putem slučajnog odabira u čitavoj Bosni I Hercegovini, obuhvaćena su sva dva entiteta, Federacija Bosne I Hercegovine, Republika Srpska I Brčko district Bosne I Hercegovine. Ukupan broj predviđenih ispitanika je bio 300 ljudi od toga u anketi je učestvovalo 220 ispitanika. Od 220 ispitanika učestvovalo je 90 žena I 130 muškaraca, anketirana su sva godišta u razdoblju od četiri godine od 0-35+.



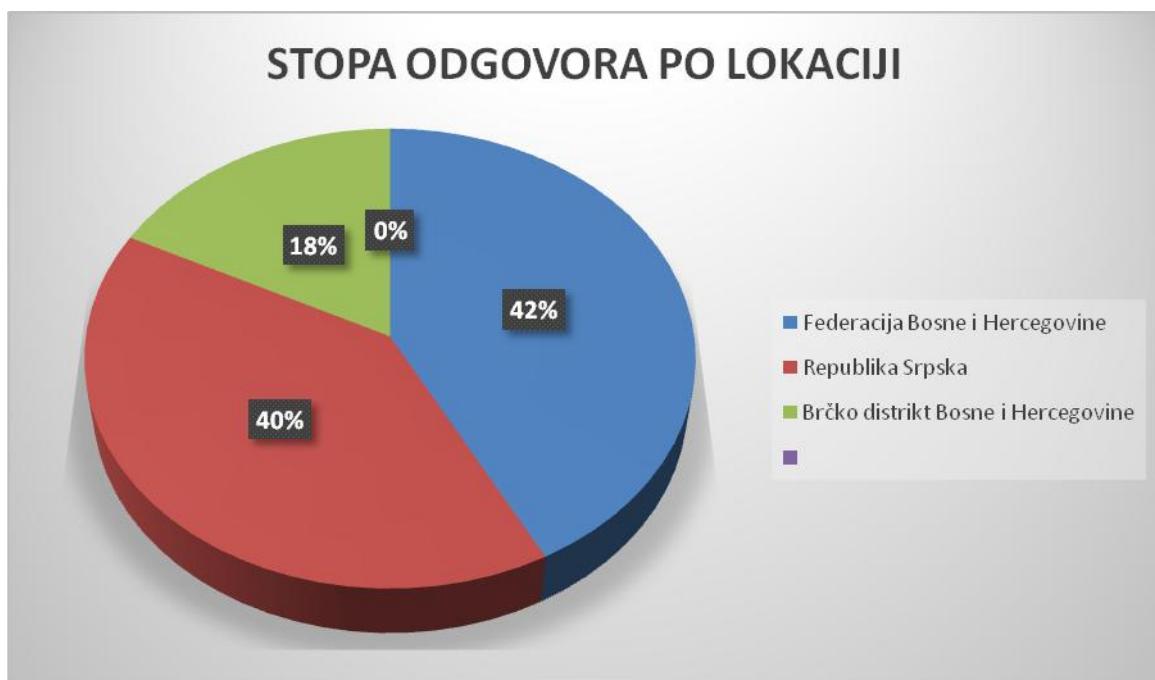
Grafikon 1. Stopa po spolu

Izvor: Vlastiti



Grafikon 2. Stopa po starosti

Izvor: Vlastiti

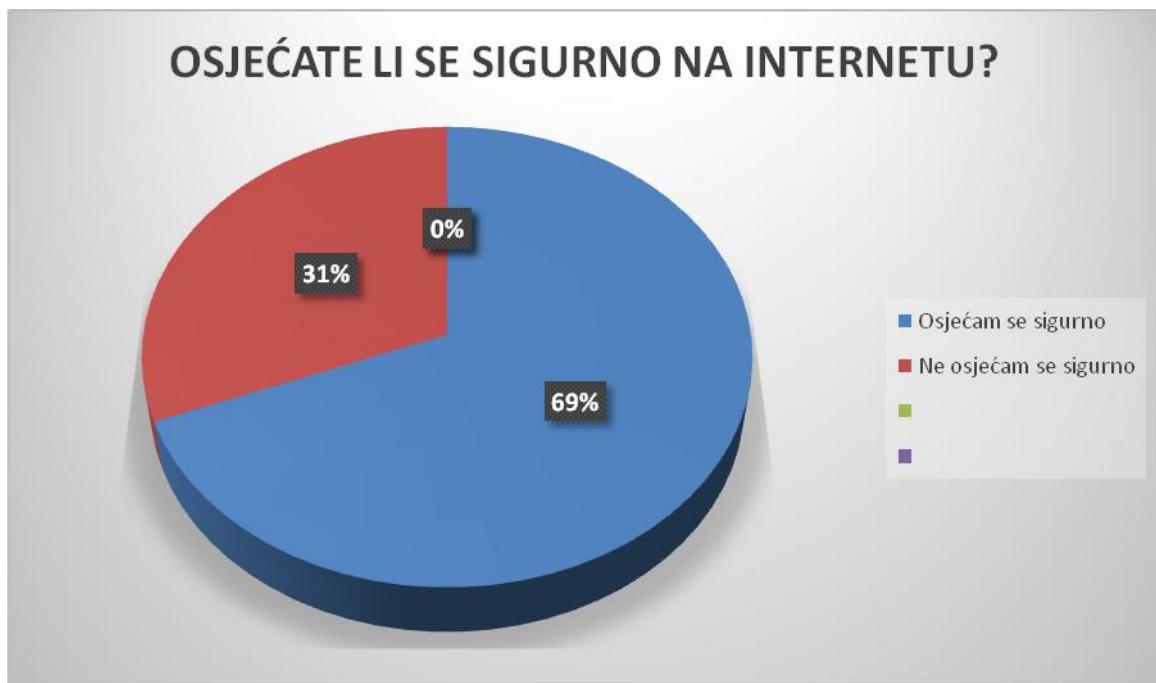


Grafikon 3. Stopa odgovora po lokaciji

Izvor: Vlastiti

Upiti u anketi “Sigurnost na Internetu”

Anketa je bila veoma objektivna I fokusirala se samo na pet pitanja I ponuđene odgovore. Prvo pitanje je glasilo “Osjećate li se sigurno na Internetu”, “Da li ste bili isloženi online prijetnjama”, “ Kako ste reagovali na online prijetnju”, “Da li ste tražili savjet stručnjaka” I “Da li znate ko je od javnih institucija nadležan za sigurnost na internetu I online prijetnje”.



Grafikon 4. Osjećate li se sigurno na Internetu

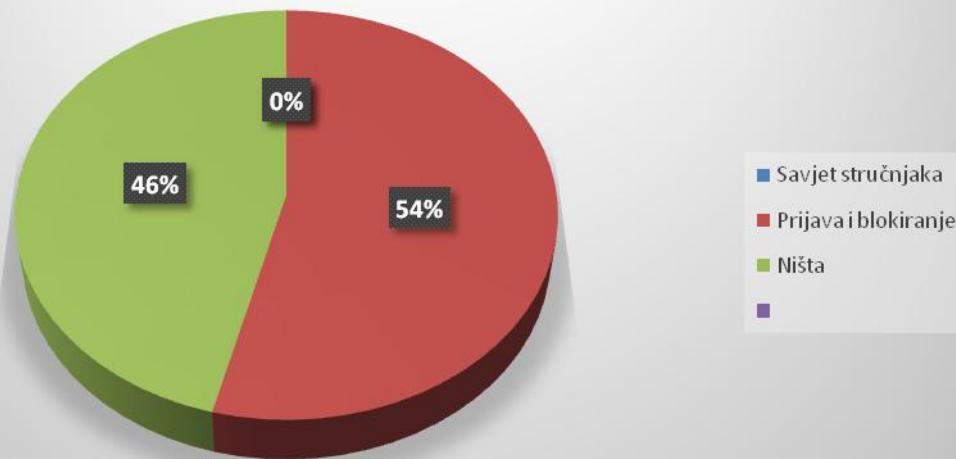
Izvot: Vlastiti



Grafikon 5. Da li ste bili isloženi online prijetnjama

Izvot: Vlastiti

KAKO STE REAGOVALI NA ONLINE PRIJETNINU?



Grafikon 6. " Kako ste reagovali na online prijetnju

Izvot: Vlastiti

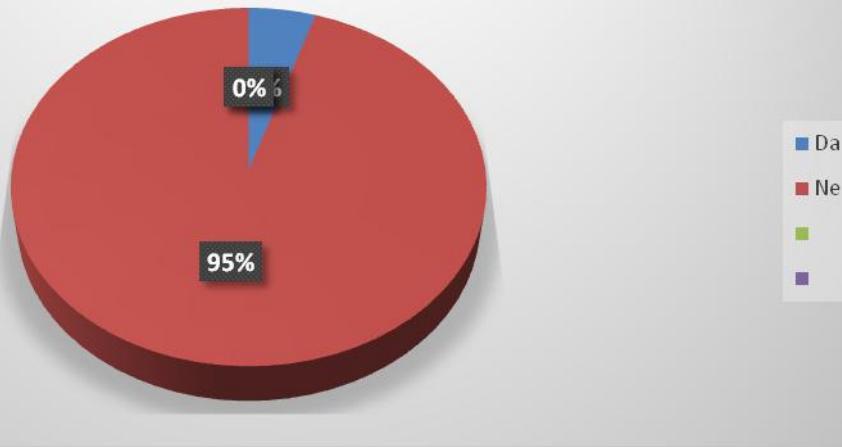
DA LI STE TRAŽILI SAVJET STRUCNJAKA?



Grafikon 7. Da li ste tražili savjet stručnjaka

Izvot: Vlastiti

DA LI ZNATE KO JE OD JAVNIH INSTITUCIJA NADLEŽAN ZA SIGURNOST NA INTERNETU I ONLINE PRIJETNJE?



Grafikon 8. Da li znate ko je od javnih institucija nadležan za sigurnost na internetu I online prijetnje

Izvor: Vlastiti

KAMPANJE INFORMIRANJA I PREVENCije

Obzirom na rezultat dobiven anketom, došla sam do zabrinjavajućih informacija. Na pitanje postavljeno "Da li ste tražili savjet stručnjaka" niko nije odgovorio sa "DA" Sto znači da od 39% anketiranih koji su bili izloženi online prijetnjama niko se nije javio nadležnim službama za ovu problematiku. Sto dovodi do slijedećeg zaključka da se potvrđuje rezultat ankete na pitanje "Da li znate ko je od javnih institucija nadležan za sigurnost na internetu I online prijetnje" gje od 220 anketiranih samo 11 anketiranih zna u slučaju online prijetnje kome će se od nadležnih organa obratiti.

U Evropi policija je sastavila širok paket mjera za različite ciljne grupe. Nudi se privatnim osobama intenzivna kampanja za prevenciju i informiranje na raznim medijima kako bi povećali svoju svijest o problemu i pružili savjete za sigurno korištenje na Internetu. Paralelno, se održava i informativni događaji. Ovi se događaji fokusiraju na podizanje svijesti među mrežnim trgovcima radi otkrivanja i sprečavanja lažnih aktivnosti i pružanje savjetovanja od strane detektiva za preduzeća. Već su razvijeni i testirani preventivni programi, kao što su: Under.18, Safe in the first years i Cyber.Sicher.

Policija odgovara na dešavanja u kibernetičkom kriminalu jačanjem Europske i međunarodne suradnje kroz zajedničke istražne timove i aktivnu policijsku saradnju. Stručnjaci Federalnog ureda za kriminalističku istragu intenzivirali su saradnju i provode zajedničke projekte sa Europolom, naukom i privatnim sektorom. Primjer za to su radne sedmice koje se svake godine održavaju.

Upload platforma

Posebno igra identifikacija počinitelja kao i pronalaženje i osiguranje dokaza igra veliku ulogu u suzbijanju ovih vrsta napada, na javnim mjestima su sada instalirani video sistemi koji u hitnim slučajevima vrše procjene kriminalističke policije i mogu se koristiti kao predviđanje napada. Općenito, ovi sistemi ne funkcioniraju širom zemlje, pa pod ikolnostima nisu tačno na relevantnih mjestima uključene ili nisu jasno vidljive. Ti snimci su toliko neadekvatni da se relevantne informacije ne mogu prepoznati.

Takve situacije zahtijevaju brzi pregled događaja da bi se omogućilo brzo reagovanje, kako bi se spriječile daljnje opasnosti. Iz tog razloga moraju se koristiti sve informacije o toku nekog događaja. Razvoj mobilne tehnologije u pametni telefoni nude danas mogućnost stvaranja slikovnih, video i zvučnih snimaka i to se također odmah pojavi na društvenim medijima kako bi se prenijelo prijateljima i poznanicima. Uz ovu mogućnost smo odrasli i postala je u skladu sa našom komunikacijskom kulturom. Događaji su danas nažalost često sinonim za štetu onih koji su upleteni, zabilježeni i tada uglavnom se distribuiraju na internetu.

Kako upravo ovaj slikovni materijal može sadržavati relevantne informacije za istrage, slijedi primjer: policiji se nudi mogućnost da takav slikovni materijal koristi.

U budućnosti mogu biti dostupni web portal koji nudi upravo tu mogućnost. Takav web portal se aktivira na platformu za upload na razne načine svih medija. Svaki svjedok ima tu mogućnost da istražnim organima da relevantni slikovni materijal.

Posebna skupina izvršaoca izvršava uvid u podatke, procjenjuje ih i klasificira po slučajevima. Dati podaci za podstiču na djelovanje i preliminarnu istragu. Očekivana količina informacija u takvim slučajevima može biti tehnička i organizacijska potporada bi se informacije bolje sakupile i razumile. Uz pomoć stanovništva, ne samo da bi se brzano izvršila istraga već bi i dokazi protiv osumnjičenih bili dostupni.

"IO-Prijetnje"

Nacionalni projekt „IO-prijetnje“ bavi se Internetom stvari (IoT) i povezanim prijetnjama IoT-a. Cilj je forenzički pristupiti ovom problematičnom području i predviditi napade. U tom se procesu ispituju potencijalni scenariji napada na tržište pametnih domova i cjelokupnog IoT-a. Istovremeno se obavlja i procjena pravne situacije koja ima za cilj konkretno uspostaviti policijske mjere nakon završetka projekta.

ZAKLJUČAK

Kao što u svakodnevnom okruženju pazimo na različite načine svoju sigurnost npr. u prometu, školi, na poslu, kod kuće isto tako i u online okruženju moramo voditi računa o sigurnosti na Internetu. Kada govorimo o sigurnosti u online okruženju na Internetu mislimo prije svega na sigurnost podataka i sigurnost korisnika.

Anketa je bila veoma objektivna I fokusirala se samo na pet pitanja I ponuđene odgovore. Prvi problem kod izrade ankete je bio pasivnost I nezainteresiranost ljudi za ovu problematiku, mnogi se nisu htjeli uključiti sa izgovorom “ ne tiče me se, ja imam samo facebook”. Obzirom na rezultat dobiven anketom, došla sam do zabrinjavajućih informacija. Na pitanje postavljeno “Da li ste tražili savjet stručnjaka” niko nije odgovorio sa ”DA” Sto znači da od 39%

anketiranih koji su bili izloženi online prijetnjama niko se nije javio nadležnim službama za ovu problematiku. Sto dovodi do slijedećeg zaključka da se potvrđuje rezultat ankete na pitanje "Da li znate ko je od javnih institucija nadležan za sigurnost na internetu I online prijetnje" gje od 220 anketiranih samo 11 anketiranih odgovorilo je da u slučaju online prijetnje zna kome će se od nadležnih organa obratiti. Stanovništvo Bosne I Hercegovine nije dovoljno edukovano po pitanju onlajn napada I prijetnji. Gore u navedenom tekstu sam dala prijedloge prвobitno da se stanovništvo educira pa onda stupi u saradnju sa nadležnim organima.

LITERATURA

1. file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/ziteh-21.pdf
2. file:///C:/Users/Korisnik/Desktop/Umjetna-inteligencija2.pdf
3. file:///C:/Users/Korisnik/Desktop/Umjetna-inteligencija2.pdf
4. <http://univerzitetpim.com/wp-content/uploads/2017/03/35.-Odlu%C4%8Divanje-i-poslovna-inteligencija.pdf>
5. <https://www.edv-sachverstaendiger-mkk.com/grundsaetze-der-datenverarbeitung/>
6. <https://www.microsoft.com/en-us/msrc?rtc=1>
7. <https://www.wikizero.com/de/Software>
8. <https://www.klix.ba/vijesti/bih/sipa-radi-na-suzbijanju-cyber-kriminala-otezano-im-otkrivanje-pocinilaca-jer-koriste-nadimke/170608033>
9. file:///C:/Users/Korisnik/Desktop/Umjetna-inteligencija2.pdf
10. <https://www.uni-hildesheim.de/fb4/institute/ifi/intelligente-informationssysteme-iis/>
11. <https://www.security-insider.de/eu-projekt-zur-bekaempfung-von-darknet-kriminalitaet-a-793184/>
12. file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/32_8_bei2_NB.pdf
13. <https://www.digitales.oesterreich.gv.at/unternehmensserviceportal>
14. <https://www.digitales.oesterreich.gv.at/amtshelper-help-gv-at>
15. <https://www.onlinesicherheit.gv.at/service/news/470499.html>
16. <https://bundeskriminalamt.at/news.aspx?id=61767779716D724F3859493D>
17. <https://bundeskriminalamt.at/306/start.aspx>
18. <https://bundeskriminalamt.at/306/files/CybercrimeReport2011web.pdf>
19. https://bundeskriminalamt.at/306/files/Web_Cybercrime_2016.pdf
20. https://bundeskriminalamt.at/306/files/Cybercrime_17_web.pdf
21. https://bundeskriminalamt.at/306/files/30102016_Cybercrime_2015.pdf
22. <https://www.dfb.de/u-18-junioren/start/>
23. https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/kakosezatitiodzlonamjernogsoftvera.pdf
24. <https://www.cert.hr/19795-2/ransomware/>
25. <https://www.cert.hr/26033/>