Analiza razvoja sustava za obradu podataka u informacijskim sustavima

Trogrlić, Ivan

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNH ZNANOSTI

Ivan Trogrlić

ANALIZA RAZVOJA SUSTAVA ZA OBRADU PODATAKA U INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 9. travnja 2020.

Zavod: **Zavod za informacijsko komunikacijski promet**
Predmet: **Informacijski sustavi mrežnih operatora**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 5632

Pristupnik: **Ivan Trogrlić (0036489613)**
Studij: Promet
Smjer: Informacijsko-komunikacijski promet

Zadatak: **Analiza razvoja sustava za obradu podataka u informacijskim sustavima**

Opis zadatka:

U radu je potrebno napraviti analizu karakteristika sustava za obradu podataka primjenjivih u poslovnim procesima mrežnog operatora. Također je potrebno navesti sigurnosne aspekte sustava obrade podataka i njihove primjene u radu poslovnih procesa mrežnih operatora.

Mentor:

doc. dr. sc. Marko Periša

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

ANALIZA RAZVOJA SUSTAVA ZA OBRADU PODATAKA U INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA

SYSTEM DEVELOPMENT ANALYSIS FOR DATA PROCESSING IN INFORMATION SYSTEMS

Mentor: doc.dr.sc. Marko Periša

Student: Ivan Trogrlić

JMBAG: 0036489613

Zagreb, rujan 2020.

SAŽETAK

Informacijski sustav je integrirana i koordinira mreža komponenti koje se kombiniraju kako bi pretvorile podatke u informacije. Informacijski sustav u osnovi se sastoji od pet komponenata: hardvera, softvera, baze podataka, mreže i ljudi. Podaci su skup činjenica, poput imena i adresa učenika, ocjena iz pojedinih predmeta, rezultata testa ili vremenskih izvještaja. Obrada podataka jest manipuliranje podacima radi dobivanja uporabljivih oblika. Obrada podataka obuhvaća ne samo brojčana izračunavanja već i postupke kao što su klasifikacija podataka ili njihovo premještanje s jednog mjesta na drugo. Operacije obrade su: zapisivanje, kopiranje, provjera, klasificiranje, uređivanje (sortiranje), spajanje, izračunavanje, pretraživanje i sažimanje te prikaz rezultata. Sigurnost informacijskih sustava može biti ugrožena na više načina. Prijetnje se mogu podijeliti prema izvoru ljudi: namjerne i nenamjerne prijetnje, oprema, prirodne nepogode.

KLJUČNE RIJEČI: informacijski sustav; obrada podataka; sigurnost; mrežni operatori

SUMMARY

The information system is integrated and coordinated network of components that are combined to convert data into information. The information system basically consists of five components; hardware, software, database, network and people. Data is a set of facts, such as students' names and addresses, subject-matter grades, test scores, or weather reports. Data processing is the manipulation of data to obtain usable forms. Data processing involves not only numerical calculations but also procedures such as classifying data or moving them from one place to another. Processing operations are; logging, copying, checking, classifying, editing (sorting), merging, computing, searching and summarizing, and displaying results. Information systems safety can be compromised in many ways. Threats can be divided according to the source of the people; intentional and unintentional threats, equipment and natural disasters.

KEY TERMS: information system; data processing; safety; network operators

SADRŽAJ

1. UVOD

Obrada podataka odnosi se na postupak izvođenja određenih operacija nad skupom podataka ili bazama podataka. Baza podataka je organizirana zbirka činjenica i informacija, poput evidencija o zaposlenima, zalihama, kupcima i potencijalnim kupcima. Kao što primjeri sugeriraju, postoje brojni oblici obrade podataka koji služe različitim aplikacijama u poslovnom okruženju.

Obrada podataka prvenstveno se vrši na informacijskim sustavima (IS[1]), širokim konceptom koji obuhvaća računalne sustave i povezane uređaje. U osnovi je IS onaj koji se sastoji od unosa, obrade i izlaza. Pored toga, osigurava povratne informacije od izlaza do unosa.

Mehanizam unosa (poput tipkovnice, skenera, mikrofona ili kamere) prikuplja i bilježi sirove podatke i može biti ručni ili automatizirani. Obrada, koja se također može obaviti ručno ili automatski, uključuje pretvaranje podataka u korisne izlaze. To može uključivati usporedbu, poduzimanje alternativnih radnji i spremanje podataka za buduću upotrebu. Izlaz obično ima oblik izvještaja i dokumenata koje koriste rukovoditelji. Povratne informacije koriste se za nužno prilagođavanje ulaza i faze obrade IS-a.

Ovaj završni rad sastavljen je od pet poglavlja:

1. Uvod,
2. Informacijski sustav i njegovi elementi,
3. Analiza sustava za obradu podataka mrežnih operatora,
4. Sigurnosne značajke sustava za obradu podataka,
5. Zaključak.

U navedenih pet poglavlja obrađena je problematika IS-ova u pogledu osnovnih aktivnosti i elemenata, napravljena je analiza sustava za obradu podataka općenito te na primjeru *Ticketing* sustava Amis Telekoma. Također, dan je pregled prijetnji IS-ova, odnosno njihovim bazama podataka te načini na koje se te prijetnje eliminiraju.

[1] IS (*engl. Information system*) - Informacijski sustav

2. INFORMACIJSKI SUSTAV I NJEGOVI ELEMENTI

IS je sustav koji uključuje ljude, podatke, procese i informacijsku tehnologiju koji rade zajedno kako bi prikupili i obradili podatke temeljem kojih nastaju informacije koje se pohranjuju. Informacije se tako mogu promatrati i kao *output* IS-a budući da se kreiraju kako bi podržale rad organizacije [1].

IS uključuju različite informacijske tehnologije poput računala, softvera, baza podataka, komunikacijskih sustava, Interneta, mobilnih uređaja i još mnogo toga u svrhu odrađivanja specifičnih zadataka, komunikacije i informiranja brojnih aktera u različitim organizacijskim ili društvenim kontekstima. Od interesa za područje IS-a su stoga svi aspekti razvoja, implementacije, uporabe i utjecaja IS-a u organizacijama i društvu.

Međutim, polje IS-a ne bavi se samo poljima koja se tiču tehničkih i računskih aspekata informacijskih tehnologija. Ono što je IS-u bitno je kako se tehnologija prisvaja i instancira kako bi se omogućila realizacija IS-a koja ispunjava potrebe različitih aktera - kao što su pojedinci, grupe ili organizacije - informacijske potrebe i zahtjevi s obzirom na specifične ciljevi i prakse [2].

IS predstavlja dio svakog ciljno orijentiranog sustava. Temeljna zadaća IS-a karakterizira neprekidna opskrba informacijama i podacima na svim razinama upravljanja i odlučivanja u određenom tehnološkom/organizacijskom obliku.

Ulazni i izlazni parametri nekog sustava su podaci tj. informacije. Definicije informacije i podataka su sljedeće [3]:

- „Podatak je iskaz dan (jednom) izjavnom rečenicom.“
- „Informacija je podatak koji primatelju posreduje neku relevantnu novost.“

Oni se najčešće označavaju kao jedan znak, broj ili ime. Za svaki takav prikaz informacije ili podatka potrebna je definirana interpretacija istih.

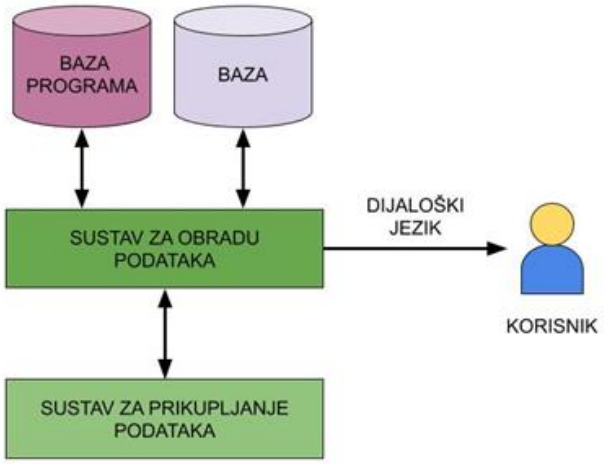
Da li je informacija korisna tj. vrijedna utvrđuje se na temelju toga u kolikoj je mjeri ta informacija uspjela otkloniti neizvjesnost kod primatelja. Traženu vrijednost najčešće nije

moguće odrediti direktno, pa se ona određuje prema rezultatima koje je ta informacija omogućila.

2.1. Osnovne aktivnosti informacijskog sustava

IS sastoji se od aktivnosti kojima se prikupljaju, čuvaju, obrađuju i isporučuju potrebne informacije tako da su dostupne svim ovlaštenim pristupnicima unutar sustava.

Na slici 1. prikazana je shema jednostavnog IS-a.



Slika 1. Prikaz IS-a

Izvor: Autor

Obuhvat podataka je aktivnost IS-a koja se odnosi na zapisivanje podataka na tzv. nosioce podataka. Važno je da zapisani podaci budu čitljivi za sustav. Obzirom na napretke u tehnologiji i IS-ima, omogućen je direktan unos podataka s mjesta njihovog nastanka (računalni centri, željezničke postaje itd.), što omogućava veću efektivnost i efikasnost sustava te kontrolu točnosti podataka. Direktnim unosom podataka se procesi obuhvata i unosa podataka objedinjuju.

Obrada podataka predstavlja proces pretvorbe ulaznih u izlazne podatke. Takvi izlazni podaci (veličine) nazivaju se rezultati obrade. Ulazni podaci unutar procesa obrade podataka ne moraju se nužno transformirati. Oni se u procesu proizvodnje izlaza ne moraju potrošiti, već se na temelju njih generiraju izlazne veličine odnosno rezultati obrade uz pomoć aritmetičkih i logističkih operacija.

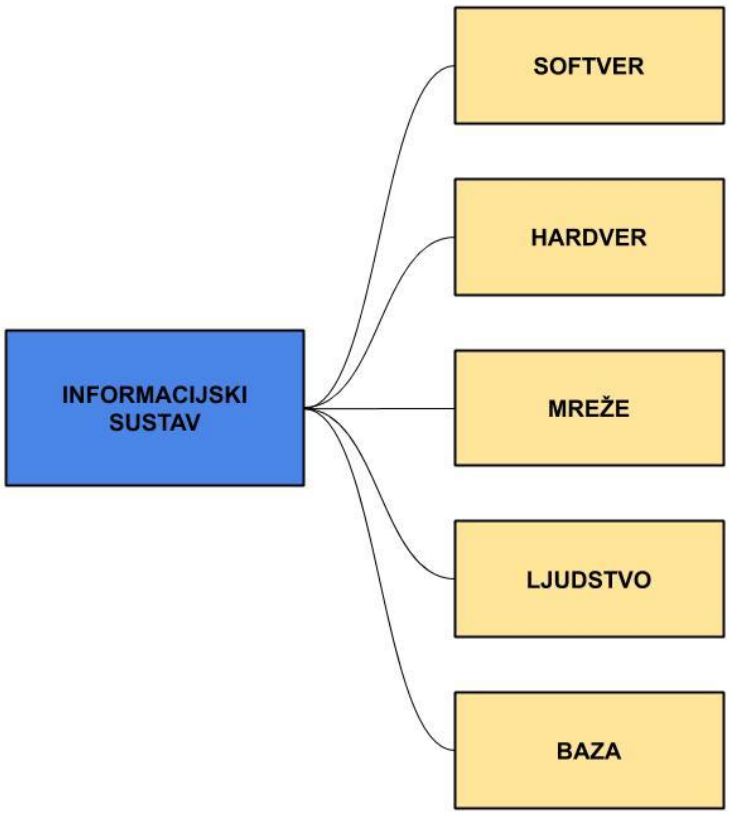
Čuvanje podataka jest vrlo važna aktivnost IS-a. Opisuje gdje i kako hardver ili softver čuva, izrađuje sigurnosne kopije, organizira i osigurava očuvanost informacije. Podaci se čuvaju u privremenoj ili trajnoj memoriji. Digitalizacija proizvodnje poznata kao *Industry 4.0.* je dobar primjer kako ogromne količine podataka, analize u stvarnom vremenu i brzina inovacija utječu na zahtjeve za pohranom podataka [4].

Razdioba informacija/podataka za cilj ima omogućiti raspoloživost podataka na potrebnom mjestu u potrebno vrijeme. Pravilna razdioba doprinosi ukupnoj učinkovitosti IS-a. To predstavlja složeni tehnički i organizacijski izazov.

2.2. Elementi informacijskih sustava

IS je integrirana i koordinirana mreža komponenti koje se kombiniraju kako bi pretvorile podatke u informacije (kao što je prikazano na slici 2). IS u osnovi se sastoji od pet komponenata [5]:

1. ***Hardvera*** (ulazno/izlazni uređaj, procesor, operativni sustav i medijski uređaji),
2. ***Softvera*** (različiti programi i postupci),
3. ***Baze podataka*** (podaci koji se organiziraju u potrebnu strukturu),
4. ***Mreže*** (čvorište, komunikacijski mediji i mrežni uređaji) i
5. ***Ljudi*** (operateri uređaja, mrežni administratori i stručnjaci za sustav).



Slika 2. Shema elemenata IS-a

Izvor: Autor

Hardver predstavlja fizičku opremu koja se koristi za ulaz, izlaz i obradu. Koji će se hardver koristiti ovisi o vrsti i veličini organizacije. Sastoji se od [5]:

- Ulaza,
- Izlaznog uređaja,
- Operativnog sustava,
- Procesora i
- Medijskih uređaja.

On, također, uključuje periferne uređaje računala.

Softver je program/aplikacijski program koji se koristi za kontrolu i koordinaciju hardverskih komponenti. Služi za analizu i obradu podataka. Ovi programi uključuju skup instrukcija koje se koriste za obradu informacija. Softver je klasificiran u 3 vrste [5]:

- Sistemski,
- Aplikacijski i
- Proceduralni.

Podaci su neorganizirane činjenice i brojke, koje se kasnije obrađuju kako bi se generirale informacije. Softver se koristi za organiziranje i posluživanje podataka korisniku, upravljanje fizičkim pohranjivanjem medija i virtualnih resursa. Podacima se upravlja putem sustava upravljanja **bazama podataka**. Softver za baze podataka koristi se za učinkovit pristup potrebnim podacima i za upravljanje bazama znanja [5].

Mrežni resursi odnose se na telekomunikacijske mreže poput intraneta, ekstraneta i interneta. Oni olakšavaju protok informacija u organizaciji. **Mreže** se sastoje od uređaja za fizičku obradu poput mrežnih kartica, usmjerivača, čvorišta i kabela te softvera poput operativnih sustava, web poslužitelja, poslužitelja podataka i aplikacijskih poslužitelja. Telekomunikacijske mreže sastoje se od računala, komunikacijskih procesora i drugih uređaja koji su međusobno povezani komunikacijskim medijima i kontrolirani softverom. One uključuju komunikacijske medije i mrežnu podršku.

Ljudski resursi povezani su s radnom snagom potrebnom za pokretanje i upravljanje sustavom. Ljudi su krajnji korisnik IS-a. Informacije o krajnjem korisniku koriste se u vlastite svrhe, a glavna svrha IS-a je pružiti korist krajnjem korisniku. Krajnji korisnik mogu biti računovođe, inženjeri, prodajni službenici, kupci, službenici ili rukovoditelji itd. Ljudi su također odgovorni za razvoj i upravljanje IS-ima. Oni uključuju sistemske analitičare, računalne operatore, programere i ostalo osoblje IS-a i upravljačke tehnike [5].

Navedenih pet komponenata integriraju se za obavljanje unosa, obrade, izlaza, povratnih informacija i upravljanja.

Obrada informacija sastoji se od [6]:

- Unosa
- Obrade podataka,
- Pohrane podataka,
- Izlaza i kontrole.

Tijekom ulazne faze upute se prenose na sustave koje tijekom faze obrade obrađuju softverski program. Tijekom izlazne faze podaci se prezentiraju u strukturiranom obliku i izvještajima.

U bilo kojoj organizaciji, IS može se razvrstati na temelju upotrebe informacija. Stoga se IS u organizaciji može podijeliti na [6]:

- Sustav podrške operacijama i
- Sustav podrške za upravljanje.

2.2.1. Sustav podrške operacijama

U organizaciji unos podataka vrši krajnji korisnik koji se obrađuje za stvaranje informacijskih proizvoda, tj. izvještaja, a koji koriste unutarnji ili vanjski korisnici. Takav se sustav naziva operativni sustav za podršku.

Svrha operativnog sustava podrške je [6]:

- Olakšavanje poslovne transakcije,
- Kontrola proizvodnje,
- Unutarnja podrška,
- Vanjska komunikacija i
- Ažuriranje središnje baze podataka organizacije.

Operativni sustav podrške nadalje je podijeljen na [6]:

- Sustav obrade transakcija (TPS[2]),
- Sustav kontrole obrade i
- Sustav suradnje u poduzeću.

U organizaciji proizvodnje postoji nekoliko vrsta transakcija unutar odjela. Tipični organizacijski odjeli su prodaja, računovodstvo, financije, inženjering, ljudski resursi i

[2]TPS (*engl. Transaction Processing System*) – Sustav za obradu transakcija

marketing. U navedenim odjelima mogu se javiti nalog za prodaju, povrat prodaje, novčani primici, prodaja kredita itd.

Te se transakcije mogu kategorizirati u [6]:

- Serijsku obradu transakcija,
- Pojedinačnu obradu transakcija i
- Real-time obradu transakcija.

Sustav za kontrolu obrade

U proizvođačkoj organizaciji određene odluke donose računalni sustav bez ikakve ručne intervencije. U ovoj vrsti sustava kritične se informacije dostavljaju sustavu u stvarnom vremenu i na taj način omogućava se kontrola procesa. Ova vrsta sustava naziva se sustav za kontrolu obrade.

Sustav suradnje u poduzeću

U posljednje vrijeme sve je više stresa u timskom radu među različitim funkcionalnim timova. Sustav koji omogućuje kolaborativni napor poboljšanjem komunikacije i razmjene podataka naziva se sustavom suradnje u poduzeću [6].

2.2.2. Sustav podrške menadžmentu

Voditelji zahtijevaju precizne informacije u određenom formatu za donošenje organizacijske odluke. Sustav koji olakšava učinkovit postupak donošenja odluka za menadžere naziva se sustavom podrške menadžmentu.

Sustavi podrške za upravljanje u osnovi su kategorizirani kao upravljački IS, sustav za podršku odlukama, stručni sustav i računovodstveni IS.

On pruža informacije menadžeru olakšavajući rutinski postupak donošenja odluka. Sustav podrške odlukama pruža informacije menadžeru olakšavajući rješavanje specifičnih pitanja [6].

3. ANALIZA SUSTAVA ZA OBRADU PODATAKA MREŽNIH OPERATORA

Podaci su skup činjenica, poput imena i adresa učenika, ocjena iz pojedinih predmeta, rezultata testa ili vremenskih izvještaja. Čak se i fotografije ili zemljopisne karte mogu smatrati podacima. Podaci mogu biti [7]:

- Brojčani, npr. brojevi telefona
- Nebrojčani, npr. imena i prezimena
- Kombinacije brojčanih i nebrojčanih činjenica, npr. serijske oznake mrežne opreme.

Obrada podataka jest manipuliranje podacima radi dobivanja uporabljivih oblika. Obrada podataka obuhvaća ne samo brojčana izračunavanja već i postupke kao što su klasifikacija podataka ili njihovo premještanje s jednog mjesta na drugo. Općenito se pretpostavlja da takve operacije obavlja neka vrsta stroja (računalo), bez obzira na to što neki postupci mogu biti obavljeni ručno.

U nekim stručnim tekstovima postoji razlika između termina ,,podatak" i ,,informacija", uz definiranje informacije kao obrade podataka. Te će se dvije riječi, u ovom poglavlju, upotrebljavati u istom značenju. Obrada podataka sastoji se od tri temeljna koraka: ulaza, obrade i izlaza. Ta tri koraka međusobno su povezana kao što je prikazano na slici 3. i čine ciklus obrade podataka [7].

Slika 3. Ciklus obrade podataka

Izvor: Autor

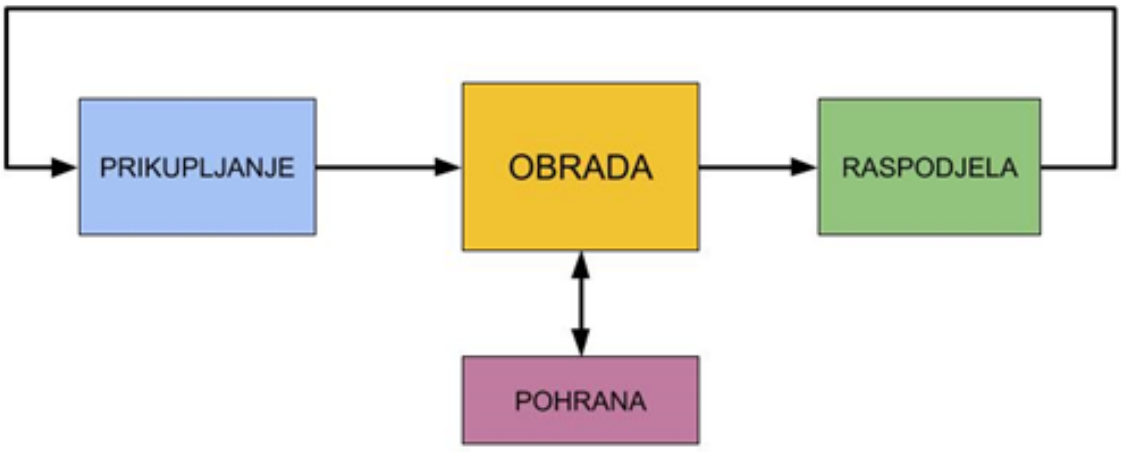
U koraku **ulaz** inicijalni ili ulazni podaci se pripremaju za obradu u prikladnom obliku. Oblik podataka ovisi o stroju za obradu. Na primjer, ako se obrađuju elektromehaničkim

uređajem, ulazni podaci bit će izbušeni na kartice, a ako se obrađuju računalno, bit će pripremljeni na nekoj od vrsta ulaznih medija (karticama, vrpcama, disketama i sl.).

U procesu **obrade** ulazni se podaci mijenjaju ili se najčešće kombiniraju s drugim informacijama da bi se dobili podaci u prikladnom obliku. Tako se, na primjer, prosječna ocjena iz jednog predmeta izračunava zbrojem svih dobivenih ocjena i dijeljenjem s brojem učenika, a pregled prodanih artikala u jednom mjesecu dobiva se zbrojem prodaje po danima.

Na **izlazu** su skupljeni svi rezultati obrade podataka. Pojedinačni oblik izlaza ovisi o uporabi podataka. Na primjer, podaci o ulazu robe u jednom tjednu bit ce zbrojeni i prikazani ili će, jednostavno, biti zapamćeni za daljnju obradu.

Često je ciklus obrade podataka proširen još trima koracima: prikupljanjem, pohranjivanjem i raspodjelom podataka kako je prikazano slikom 4. [7];



Slika 4. Proširen ciklus obrade podataka

Izvor: Autor

Prikupljanje podataka odnosi se na proces prikupljanja izvornih podataka. Izvorni zapis podataka naziva se izvornim dokumentom. Na primjer, izvorni je dokument uspjeha učenika lista uspjeha. Primijetimo da se u slučaju bilo kakvog pitanja o uspjehu nekog studenta na listi uspjeha može vratiti na druge izvorne dokumente - zadaće, ako je potrebna provjera korektnosti postupka pregledavanja.

Raspodjela podataka obuhvaća raspodjelu izlaznih podataka. Zapisivanje izlaznih podataka često se naziva izvještajnim dokumentom. Na primjer, izvještajni dokument primjera 6.1. jest pregled rang-lista učenika prema uspjehu. Povratak na prvi korak (prikupljanje), sl. 6.2. pokazuje da izvještajni dokumenti mogu postati izvorni dokumenti za daljnju obradu.

Pohrana podataka presudna je za mnoge postupke obrade podataka. Rezultati te obrade učestalo se smještaju u memoriju da bi mogli služiti kao ulazni podaci za daljnju obradu. Dvostruko usmjerena strelica između obrade i pohrane podataka na prethodnoj slici prikazuje interakciju između ta dva koraka. Ujedinjen skup podataka u memoriji naziva se datotekom. Obično se sastoji od kolekcije zapisa, pri čemu zapis sadrži istovjetne tipove podataka. Kolekcija datoteka koje su u određenom odnosu zove se baza podataka [7].

3.1. Operacije obrade podataka

Obrada se sastoji od nekoliko temeljnih operacija izvršenih nekim redoslijedom, a ne nužno redoslijedom koji će se opisati. Operacije obrade su [7]:

- Zapisivanje,
- Kopiranje,
- Provjera,
- Klasificiranje,
- Uređivanje (sortiranje),
- Spajanje,
- Izračunavanje,
- Pretraživanje i sažimanje te
- Prikaz rezultata.

Zapisivanje se odnosi na prenošenje podataka u neki prikladni oblik ili dokument. Ne primjenjuje se samo pri prikupljanju podataka (u izvornom dokumentu) i u fazi raspodjele podataka (u izvještajnom dokumentu) već i u ciklusu obrade [7].

Kopiranje podataka označava reproduciranje podataka u mnogo oblika ili dokumenata. Kopiranje može biti učinjeno dok se podaci upisuju ručno ili može biti obavljeno kasnije, strojno. Na primjer, netko može napisati izvještaj pisaćim strojem i kopirati ga pomoću indiga ili strojno, na stroju za kopiranje.

Budući da je zapisivanje najčešće ručno, važno je **provjeriti ulazne podatke** i ukloniti eventualne pogreške.

Klasificiranjem podataka podaci se odvajaju u različite kategorije. Klasificiranje se najčešće provodi na osnovi nekoliko kriterija. Na primjer, studenti mogu biti klasificirani prema spolu, smjeru ili godini [7].

Svrstavanje podataka u specifičan red naziva se **sortiranje podataka**. Postupak je čest i u svakodnevnom životu. Imena u telefonskom imeniku sortirana su abecedno, vozila su svrstana prema registarskim oznakama, građani prema jedinstvenim identifikacijskim ispravama itd. U tim slučajevima sortirani su neklasificirani podaci. Sortiranje može biti provedeno i poslije klasificiranja. Na primjer, podaci o studentima mogu biti najprije sortirani po godini školovanja, potom abecedno unutar jedne godine školovanja. Zapisi često mogu biti sortirani na više načina. Jedinični podatak kojim se utvrđuje sortiranje naziva se ključ.

Spajanje podataka obuhvaća dva ili više skupova podataka sortiranih po istom ključu i spaja ih u jedan skup sortiranih podataka. Na sljedećem crtežu prikazan je glavni postupak (pravilo) spajanja. Dva sortirana skupa kartica bit će spojena u jedan, pri čemu se u svakom koraku postupka bira kartica s najnižim brojem (ako se u postupku naiđe na jednak broj, dodatno pravilo određuje koja će kartica biti premještena u konačni skup). Kad se jedan skup isprazni, preostale kartice drugog skupa dodaju se na kraj konačnog skupa [7].

Izračunavanje podrazumijeva izvođenje svih računskih operacija. Provodi se samo nad podacima brojčanog tipa.

Operacijom **pretraživanja** u uređenoj se kolekciji podataka pronalazi specifičan podatak. Dohvaćanje tog podatka može biti izvršeno kroz različite kriterije pretraživanja.

Rezimiranjem i ispisivanjem izvještaja sažima se grupa podataka, a određeni zaključci izlažu u pojednostavljenom, jasnom obliku. Na primjer, petnaestodnevni se promet trgovine automobilskim dijelovima sažima u pregled ukupnog utrška, dobiti i poreza [7].

3.2. Informacijski Framework

Pojam *framework* označava apstraktnu konceptualnu strukturu čiji softver za pružanje generičkih funkcionalnosti može biti selektivno mijenjan dodatnim kodom napisanim od strane korisnika. Omogućuje procjenu i optimizaciju postojećih performansi sustava provjerenim servisno orijentiranim pristupom operacijama i integraciji. Praktični alati dostupni u *frameworku* pomažu poboljšati procese u kompleksnim više-akterskim okruženjima.

Predstavljaju bazu specifikacija/znanja koja se koristi tijekom sveobuhvatnog razvoja NGOSS[3] usklađenih sustava prikazanih slikom 5:

- *Enhanced Telecom Operations Map* (eTOM[4]);
- *Shared Information/Data Model* (SID[5]);
- *Technology Neutral Architecture* (TNA[6]);
- *Telecom Application Map* (TAM[7]).

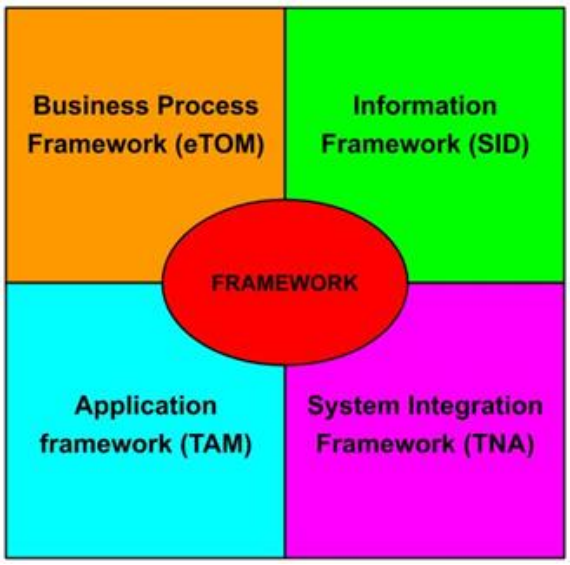
[3] NGOSS *(engl. New Generation Operations Systems and Software Program)* – Nova generacija operativnog sustava i softverskog programa

[4] eTOM *(engl. Enhanced Telecom Operations Map)* – Poboljšana mapa telekomunikacijskih operacija

[5] SID *(engl. Shared Information/Data Model)* – Model dijeljenih informacija/podataka

[6] TNA *(engl. Technology Neutral Architecture) – Tehnologija neutralne arhitekture*

[7] TAM *(engl. Telecom Application Map)* –Mapa telekomunikacijskih operacija



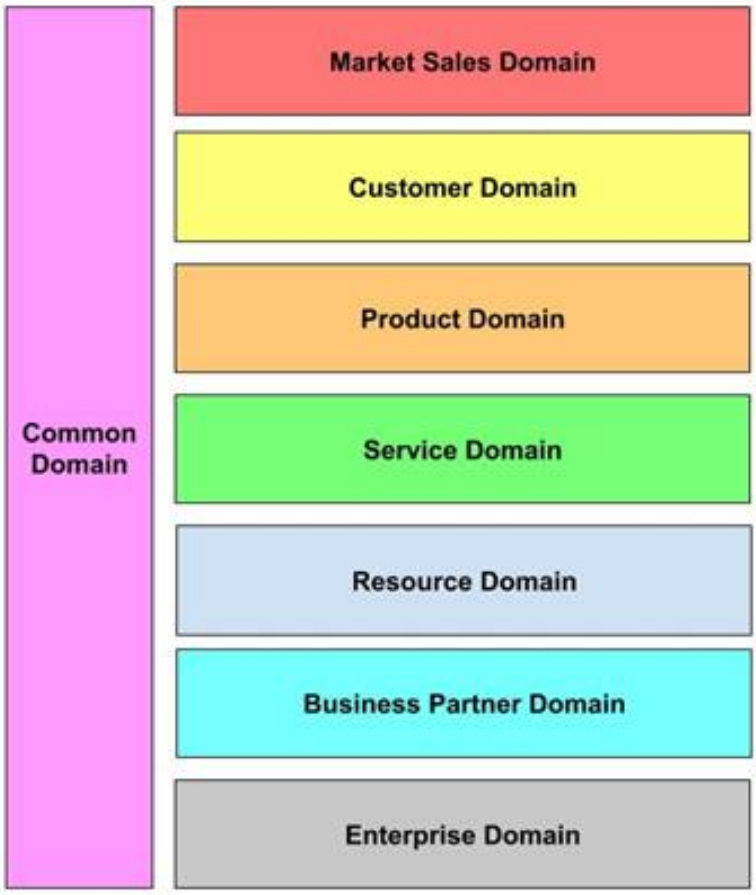
Slika 5. Sveobuhvatni razvoj – temeljne komponente frameworka

Izvor: Autor

Slikom 5. prikazane su temeljene komponente *frameworka*. Zbog široke primjene u radu mrežnih operatora i dostupnosti javnih podataka, u ovom radu naglasak je stavljen na *Information Framework*, pa je isti opisan u nastavku.

Informacijski Framework (SID) je kritična komponenta otvorenog digitalnog okvira (*engl. Open Digital Framework)*, plana TM Foruma za omogućavanje uspješne poslovne transformacije. Pruža standardne definicije za sve informacije koje prolaze kroz poduzeće i između pružatelja usluga i njihovih poslovnih partnera. Sve otvorene digitalne okvire, uključujući i informacijski, kreirali su i razvijali industrijski lideri i praktikanti u sklopu kolaboracijskog TM Foruma [8].

Informacijski *Framework* pruža referentni model za sve informacije potrebne za provedbu *Business Process Framework*-a (*e-TOM* procesa). Smanjuje složenost usluge i integracije sustava, razvoja i dizajna pružajući informacijski model kojeg brzo mogu usvojiti svi korisnici sustava.



Slika 6.Model informacijskog frameworka (SID)

Izvor: Autor

Model informacijskog *Frameworka* (SID) moguće je prikazati podjelom na 8 glavnih domena kako je prikazano slikom 6. Svaka od prikazanih domena ima jedinstvenu ulogu u sačinjavanju Informacijskog *Framework*-a:

- ***Common Domain*** – poslovne uloge, informacije i aktivnosti koje podržavaju druge *Framework* domene i nisu specifične za niti jednu određenu domenu;
- ***Market Sales Domain*** - uloge i informacije koje se odnose na marketinšku i prodajnu strategiju, pružanje sposobnosti, upravljanje životnim ciklusom i podršku stranaka koje se kreću kroz faze ciklusa prodaje dok uče o prodaji, odabiru, pregovaraju, naručuju i podržane su za dobra i usluge koje nudi poduzeće;
- ***Customer Domain*** – uloge, informacije i aktivnosti koje su uključene u upravljanje i sve vrste kontakata s kupcima tijekom njihovog korištenja, plaćanja i potpore za robu i usluge;

- ***Product Domain*** – uloge, informacije i aktivnosti koje provode stranke igrajući uloge uključene u strateško planiranje, definiranje, razvoj i operativni aspekt ponuđenih proizvoda;
- ***Service Domain*** - uloge, informacije i aktivnosti koje provode stranke koje igraju uloge uključene u strateško planiranje, definiranjem razvoj i operativni aspekt usluga koje se koriste za realizaciju ponude proizvoda na tržištu;
- ***Resource Domain*** – uloge, informacije i aktivnosti koje provode stranke koje igraju uloge uključene u strateško planiranje, definiranje, razvoj i operativne aspekte resursa koji predstavljaju infrastrukturu poduzeća te se koriste za realizaciju usluga;
- ***Business Partner Domain*** – uloge, informacije i aktivnosti koje provode stranke koje igraju uloge uključene u strateško planiranje, definiranje, razvoj i operativne aspekte i sve vrste kontakata s poslovnim partnerima s kojima neko poduzeće surađuje kako bi upravljalo svojim poslom;
- ***Enterprise Domain*** – pravila, informacije i aktivnosti koje su potrebne za vođenje i podršku poslovanju.

Mogućnosti koje se ostvaruju uporabom Informacijskog *Framework*-a [8]:

1. Smanjenje troškova integracije usvajanjem standarda temeljenih na informacijskim modelima i upotreba istih u aplikacijama i sučeljima;
2. Ušteda stotina sati dizajnerskog rada započinjanjem s zrelim/gotovim okvirom i 1500 entiteta razvijenih i pregledanih od strane stručnjaka;
3. Ubrzanje vremena do plasmana na tržište korištenjem lako razumljivih integracijskih sučelja temeljenih na Informacijskom Framework-u čime se eliminira potreba za prijevodom podataka između sustava;
4. Izbjegava se nepotreban gubitak razvojnog vremena na rasprave sa svojim timom, partnerima ili dobavljačima usvajanjem široko dokazanog, industrijski prihvaćenog, bogatog i proširivog moda informiranja;
5. Autorizacija suglasnosti s Informacijskim Framework-om i ušteda vremena i novca tijekom procjene dobavljača i nabave.

3.3. Big Data

Big Data naziv je za tehnologiju koja se koristi za prikupljanje, obradu i analizu velikih količina podataka. Ti podaci mogu biti različitog tipa, strukturirani ili nestrukturirani, generiraju se i pristižu u različitim vremenskim intervalima što njihovu analizu čini izrazito zahtjevnom.

Pružatelji telekomunikacijskih usluga suočavaju se sa sve izazovnijim poslovnim okruženjem. Prihodi od konvencionalnih izora kao što su pozivi i slanje poruka opadaju, dok uporaba besplatnih aplikacija za prijenos poruka, govora, fotografija i videozapisa poput *WhatsApp*-a, *Vibera* i sl. bilježe konstantan rast. *Over-the-top* provideri privlače sve veći broj korisnika i zauzimaju značajne kapacitete mreže telekomunikacijskog operatora. Zbog generiranja svog tog novog prometa telekomunikacijski operatori prisiljeni su na veća ulaganja u osiguranje, upravljanje, optimizaciju i proširenje mreže, a velik dio tih ulaganja nema pokriće u novim prihodima. Razvoj i primjena uspješnih *Big Data* strategija imperativ je za sve operatore usmjerene ka proširenju udjela na tržištu i povećanju prihoda [9].

Uporaba *Big Data*-e omogućava telekomunikacijskim operatorima bolji uvid u mrežne aktivnosti njihovih pretplatnika. Detektiranje tih aktivnosti povlači dvije glavne prednosti. Prvo, kada su poznati trendovi u korištenju prometa i usluga, moguće je donošenje inteligentnijih odluka o redizajniranju mreže, što smanjuje kapitalne i operativne troškove, a istovremeno povećava razinu kvalitete usluge. Drugo, kada je prepoznato koje podatkovne usluge korisnici najviše konzumiraju, uključujući i one koje nude *over-the-top provideri*, stvoreni su preduvjeti za ciljanu, individualiziranu ponudu korisnicima, kreiranu prema njihovim navikama i potrebama, što će rezultirati povećanjem prosječnog prihoda po korisnika i privlačenjem novih pretplatnika. Ta dva pozitivna učinka u uskoj su međusobnoj vezi. Formiranje ponude kojom je moguće utjecati na aktivnosti korisnika povlači i mogućnost kontrole prometnih tokova, što omogućuje jednostavnije upravljanje mrežom, njenu stabilnost i daljnje planiranje ulaganja temeljenog na realnim pokazateljima.

3.4. CRM alati

Customer relationship managament (CRM[8]) je skup alata za upravljanjem poslovanjem i odnosima s korisnicima. Temeljna funkcionalnost CRM alata je praćenje poslovnog procesa na temelju životnog vijeka korisnika, preglednost analize izvještaja, pojednostavljenje interne komunikacije zaposlenika i povezivanje marketinških, prodajnih i servisnih aktivnosti. Među najzastupljenijim tržišnim liderima koji nude CRM alate na području telekomunikacijske industrije trenutno se nalaze *Microsoft* i *Oracle*.

3.4.1. Microsoft Dynamics CRM

Microsoft Dynamics CRM je programski paket alata fokusiranih prvenstveno na prodaju, marketing i podršku korisnicima. Temelji se na klijent – server arhitekturi i primarno predstavlja web aplikaciju s podrškom prema opsežnim web servis sučeljima.

Slika 7. Microsoft Dynamics CRM grafičko sučelje

Izvor: [10]

[8] CRM (*engl*. *Customer Relationship Managament)* – Upravljanje odnosa s kupcima

Na slici 7. prikazano je *Microsoft Dynamics* CRM grafičko sučelje. Sastoji se od 3 glavne komponente:

- **Upravljanje prodajom** - kategorizacija elemenata prodaje, vođenje tijeka prodajnih procesa i kreiranje izvješća
- **Upravljanje korisnicima –** upravljanje korisničkim računima, nadzor i evidencija korisničkih zahtjeva i prijava
- **Upravljanje marketingom -** planiranje i provedba aktivnosti, zadataka i budžeta za marketinške aktivnosti, automatizacija tijeka procesa za povećanje produktivnosti i analiza uspješnosti završenih kampanja

Temeljna prednost *Microsoft Dynamics*-a je kompatibilnost s ostalim *Windows* aplikacijama što omogućuje bržu i jednostavnu razmjenu i prijenos podataka, a kao nedostatak ističe se postupna preorijentacija s ciljane skupine malih na velika poduzeća [11].

3.4.2. Oracle Siebel CRM

Oracle Siebel CRM dostavlja sveobuhvatno CRM rješenje i pokriva upravljanje svim procesima sa korisnicima: prodaja (*engl. Sales*), Marketing, kontakt centar (*engl. Contact Center*), usluga (*engl. Service*) te nudi i višestruka rješenja za brojne napredne funkcionalnosti (*Opportunity Management, Loyalty Management, Quote&Order, Filed Service, Self Service*) [12].

Slika 8. Glavni dijelovi Siebel CRM-a

Izvor: Autor

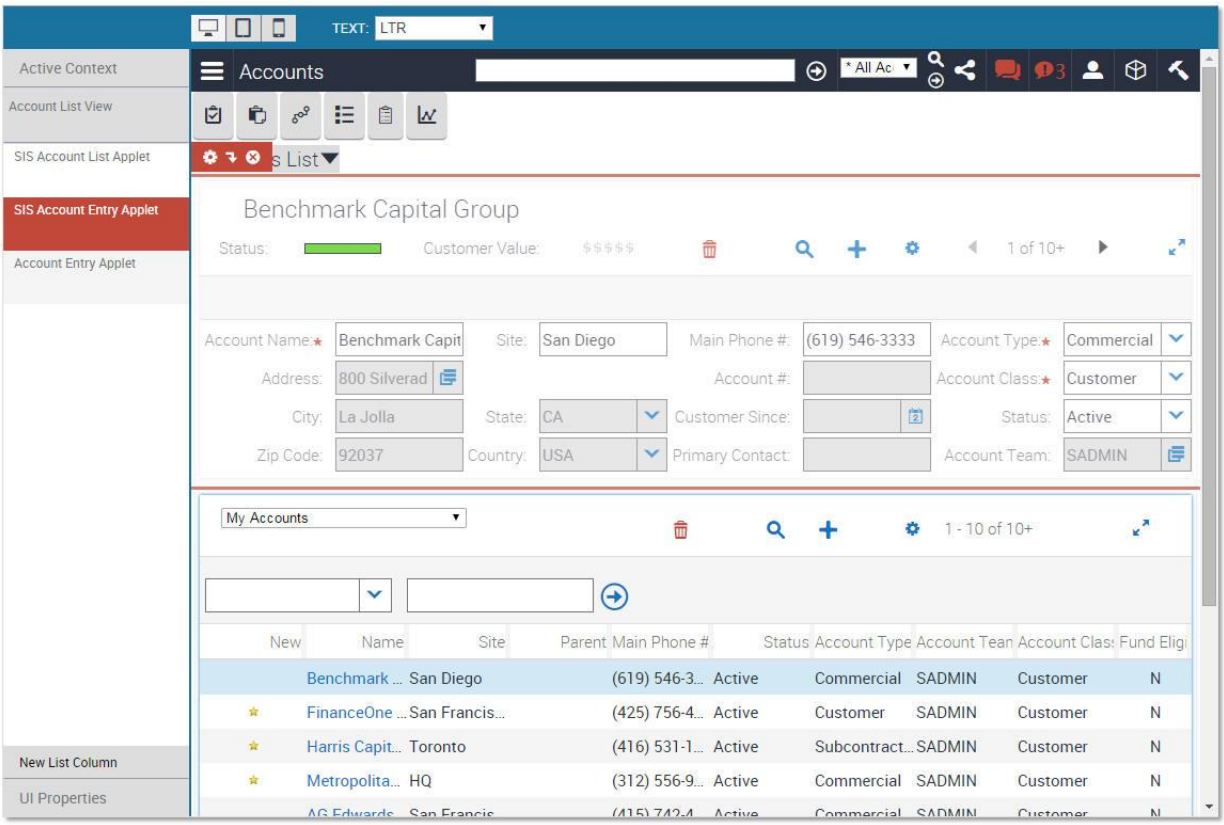
Pojednostavljeni prikaz *Siebel* CRM-a ilustriran je slikom 8., a sastoji se od [12]:

1. ***Oracle Siebel Sales*** - omogućava organizaciju i dijeljenja podataka između odjela, efikasno upravljanje prodajnim aktivnostima i korisničkim podacima te usklađivanje procesa prodaje na različitim dijelovima sustava.

2. ***Siebel Enterprise Marketing Suite*** - sveobuhvatno rješenje za upravljanje marketingom, koje pokriva sve segmente upravljanja marketingom u B2B i B2C okruženju, od upravljanja resursima za marketing (raspored resursa, vremensko planiranje), do kreiranja i izvršavanja kampanja i praćenja rezultata izvršenih kampanja. Neki od dostupnih modula:
    a. *Siebel Marketing Resource Management*
    b. *Siebel Campaign/Dialogue Management*
    c. *Siebel eMail Marketing*
    d. *Siebel Web Marketing*
    e. *Siebel Events Management*
    f. *Loyalty Management*
    g. *Oracle Marketing Analytics*

3. ***Oracle Siebel Contact Center i Service*** moduli omogućavaju pružanje brže, bolje i efikasnije podrške korisnicima, uz upravljanje korisnicima, strukturirano vođenje korisničkih zahtjeva te integrirano upravljanje svim komunikacijskim kanalima. Neki od dostupnih modula su:
    a. *Siebel Contact Center*
    b. *Siebel Field Service*
    c. *Siebel Help Desk*
    d. *Siebel Mobile Solutions*

4. ***Siebel CRM*** nudi otvoren integrirani okvir za socijalne mreže, pružajući mogućnost korištenja *Oracle Social Relationship Management* (SRM) *cloud* servisa sa *Siebel* CRM implementacijom.



Slika 9. Siebel korisničko sučelje

Izvor: [13]

Siebel korisničko sučelje prikazano je slikom 9. Zasniva se na modernim web tehnologijama poput HTML5 i jQuery.

Kao ključne prednosti navode se [14]:

- intuitivna navigacija, interaktivnost pri unosu i validaciji podataka što vodi boljem prihvaćanju od strane korisnika;
- jednostavna mogućnost integracije sa organizacijskim internim i vanjskim portalima, aplikacijama i sustavima;
- neograničene mogućnosti konfiguracije i prilagodbe prema specifičnim potrebama i scenarijima korištenja;
- nativno sučelje za tablete i pametne telefone putem tzv. *web responsive design.*

S druge strane glavnim nedostatcima smatra se prilično visoka tržišna cijena i zatvoreni tip arhitekture, odnosno nemogućnost dodavanja CRM modula trećih kompanija.

3.5. Analiza sustava za obradu podataka na primjeru Ticketing sustava Amis Telekoma

Amis Telekom d.o.o. bio je međunarodni telekomunikacijski operator, prisutan na hrvatskom tržištu od 2003. godine. Nudio je usluge fiksne telefonije, interneta i IPTV-a privatnim te malim, srednjim i velikim poslovnim korisnicima preko bakrene i vlastite optičke infrastrukture. Operativno upravljanje Amisovim poslovanjem u Republici Hrvatskoj 2015. preuzeo je tadašnji Vipnet, današnji A1 Hrvatska.

Amis *Ticketing* je interni sustav Amis telekoma koji je služio za prikupljanje, obradu i pohranu svih podataka vezanih uz tehničke poteškoće korisnika prijavljene tehničkoj podršci. Rad ovog sustava potrebno je promatrati kroz ovisnost od ostalih elemenata cjelokupnog informacijskog sustava i njegove dijelove na koje se Amis *Ticketing* naslanja i povlači potrebne podatke o korisnicima iz drugih baza podataka.

Primjer zatvorenog ciklusa takvog prihvata, obrade i pohrane podataka u *Ticketing* sustavu sastojao bi se od sljedećih koraka:

1. Korisnik pozivom ili e-poštom korisničkoj podršci prijavljuje tehničku poteškoću;
2. Agent otvara *ticket* za prijavljenu poteškoću i određuje prioritet (često promjenjivo tijekom rješavanja);
3. Obrada otvorenog *ticketa* u kojem se dokumentiraju svi relevantni podaci od trenutka otvaranja do trenutka zatvaranja prijavljene smetnje (opis prijavljene smetnje, koraci rješavanja smetnje, korespondencija sa ostalim odjelima i korisnikom u međuvremenu);
4. Provjera ispravnosti usluge s korisnikom i zaključenje/zatvaranje *ticketa*.

Amis *Ticketing* sustav čini bazu podataka koja daje pregled svih trenutno otvorenih, ali ujedno i pohranjuje sve zatvorene tehničke poteškoće.

Slika 10. Prikaz elemenata sučelja otvorenih tehničkih poteškoća Amis Ticketing-a

Izvor: Autor

Sučelje popisa otvorenih/ zatvorenih prijava prikazano je slikom 10. i ono se sastoji od sljedećih stupaca:

- Dodijeljen agentu - ime i prezime agenta trenutno zaduženog za rad na prijavljenoj smetnji;
- Datum otvaranja;
- Naziv tvrtke - naziv fizičke ili pravne osobe na koju je usluga registrirana ;
- Dodijeljen - odjel kojemu je dodijeljeno rješavanje smetnje (podrška *level 1*, podrška *level 2*, podrška *level 3*, reklamacije, tehnika, tehnika-mreže, voditelj);
- *Port* - oznaka pozicije na centrali na koju je spojena korisnička linija;
- Kategorija smetnje - ovisno o tipu usluge (npr. FTTH IPTV, LLU-ADSL,...);
- Potkategorija - informacija o tipu problematike (npr. *„veza često puca");*
- Centrala - geografsko određivanje kolokacije (npr. KOL_10_RAVNICE_AMIS).

Ovisno o kompleksnosti poteškoće i pravima za pristup alatima potrebnih za otklanjanje istih, prijavljena smetnja može se nalaziti na različitim razinama podrške (1., 2. i 3. razina podrške) ili biti dodijeljena drugim odjelima (reklamacije, tehnika, voditelj). Različite boje označavaju različite razine hitnosti rješavanja smetnje ovisno o njenoj veličini, zahtjevnosti i trajanju te tipu i veličini korisnika:

- Žuta boja- manje zahtjevne/ najkraće otvorene poteškoće → niži prioritet;
- Ljubičasta boja- složene/ najduže otvorene poteškoće → najviši prioritet .

Ticketing sustav nudi i brojne druge funkcionalnosti poput tzv. opcije ,,alarma“ koja omogućava da se pojedini ticket utiša do određenog trenutka (datuma i vremena) do kojeg će prijava ostati otvorena, ali na njoj nitko neće raditi dok se ne upali alarm (npr. za otklon smetnje potrebno je da korisnik promijeni telefonsku utičnicu, ali je na lokaciji tek nakon što se vrati s godišnjeg odmora).

4. SIGURNOSNE ZNAČAJKE SUSTAVA ZA OBRADU PODATAKA

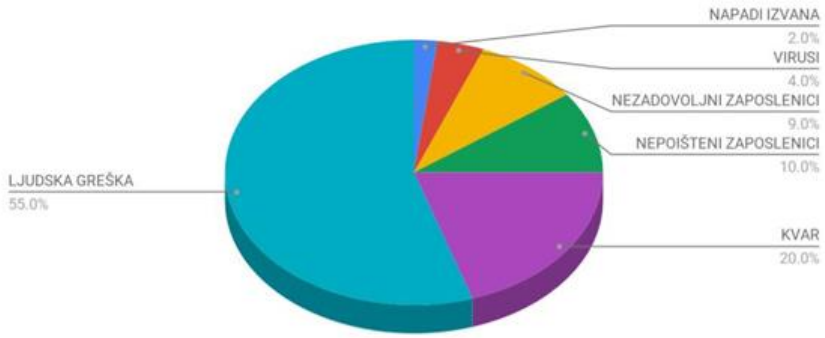
Informacijska sigurnost je stupanj povjerljivosti, cjelovitosti i raspoloživosti podataka. Ostvaruje se primjenom sigurnosnih mehanizama definiranih propisanim mjerama i standardima informacijske sigurnosti na fizičkim, tehničkim ili organizacijskim razinama.

U IS-ima dostupni su podaci kojima se služe ovlašteni korisnici i koji se upotrebljavaju kako bi korisnicima bilo omogućeno korištenje sustavom . Uzimajući u obzir da takvi podaci ne bi smjeli biti javno dostupni, mijenjani bez odobrenja i biti nedostupni korisnicima, važno je provesti određene korake sigurnosti kako bi navedeni uvjeti uvijek bili zadovoljeni.

Sigurnost IS-ova moguće je ugroziti na više načina. Prijetnje se mogu podijeliti prema izvoru [15]:

- ljudi – namjerne prijetnje,
- ljudi – nenamjerne prijetnje,
- oprema,
- prirodne nepogode.

Unatoč tome što se smatra da najčešće prijetnje sustavu predstavljaju vanjski napadači, tj. hakeri, istraživanja pokazuju da najvećim postotkom probleme sigurnosti uzrokuju ljudske greške. One se najčešće događaju zbog nedovoljne pažnje i educiranosti zaposlenika [15].



Slika 11. Problemi sigurnosti u velikim kompanijama

Izvor: [16]

Kako bi se u što većoj mjeri smanjio broj neželjenih radnji, prikazanih na slici 11., potrebno je odgovarajućim mjerama odgovoriti na njih. Primjerice, educiranjem zaposlenika smanjuje se vjerojatnost njihove pogreške kojom bi imali mogućnost ugroziti integritet i sigurnost sustava. Smještajem opreme u kojoj se čuvaju podaci u posebnu prostoriju, propusnicama kojima se određuje tko joj smije pristupiti, kontrolom uvjeta u prostoriji kao što su temperatura i vlaga, postiže se duži radni vijek opreme a time i pouzdaniji rad sustava. Uvođenjem kontrole pristupa podacima i definiranjem restriktivnih mjera onima koji se ne pridržavaju propisanih pravila suzbijamo zlouporabu sustava od strane zaposlenika.

Najrjeđi su napadi "izvana". Njihov udio u ukupnom udjelu prijetnji je minimalan, ali mogu nanijeti najveću štetu. Cilj im je pribavljanje informacija, njihovo mijenjanje ili uništavanje. Mehanizmi zaštite od te vrste napada usmjereni su na kontrolu Internetskog prometa od i prema sustavu, sprječavanjem instalacije programa koji mogu poslužiti kao ,,ulazna vrata“ za neovlašteni pristup i kriptiranje podataka. Implementacija mehanizama zaštite podiže stupanj sigurnosti IS-a i mogućnost sigurnosne ugroze svodi na minimum [15].

4.1. Fizička sigurnost

Kako bi IS bio potpuno siguran, važno je osigurati zadovoljavajući stupanj fizičke zaštite koji se odnosi na fizički dio informatičke infrastrukture i objekta unutar kojeg je ista smještena, medije za pohranu podataka i komunikacijsku opremu. Mjere fizičke sigurnosti podrazumijevaju sve one mjere poduzete u cilju zaštite računalne infrastrukture od fizičkih oštećenja uzrokovanih prirodnim nepogodama, problemima u okolini, slučajnim ili namjernim ljudskim djelovanjem.

Računalna oprema jako je osjetljiva na vanjske utjecaje poput dima, prašine, vibracija, vlage itd., pa ako nije ostvarena adekvatna razina zaštite oni mogu prouzročiti oštećenje sustava i podataka koje sadrži. Električna energija je potencijalna prijetnja svakom IS-u. Računalna infrastruktura vrlo je osjetljiva na promjene električne energije i razinu njene kvalitete. U slučaju narušene kvalitete električne energije moguća su ozbiljna oštećenja sustava i potpuni gubitak podataka. Potrebna je i kontrola temperaturnih i uvjeta vlažnosti zraka u prostorijama zbog izrazite senzibilnosti elektroničke opreme na iste.

Pristup računalnom sustavu kojeg želimo osigurati treba biti podijeljen na više razina pristupa, odnosno organiziran kroz više kontrolnih točaka. Na primjer, za pristup prostoriji s računalnom opremom potrebno je proći čuvara objekta, nadzorne kamere i identifikaciju koja potvrđuje ovlaštenost pristupa, a prolazi kroz zaključane sobe pod alarmnim sustavom i/ili nekim drugim oblikom zaštite. Definiranjem većeg broja razina sigurnosti koje je potrebno proći prije pristupa opremi, potencijalnom napadaču otežava se mogućnost njenom pristupu, a samim time izvršenje štetnih radnji.

Fizička sigurnost može se promatrati preko 3 aspekta [17]:

1. Fizički aspekt – mjere poduzete da bi se osigurala imovina (npr. zapošljavanje zaštitara).
2. Tehnički aspekt – mjere poduzete za osiguravanje usluga i elemenata koji služe kao podrška informacijskim tehnologijama (npr. sigurnost sobe s poslužiteljima).
3. Operacijski aspekt – općenite sigurnosne mjere koje se provode prije izvođenja neke operacije (npr. analiziranje prijetnji ili aktivnosti).

Navedeni aspekti imaju jasno definirane zajedničke ciljeve, a to su: sprječavanje neovlaštenog pristupa i krađe podataka, zaštita integriteta podataka pohranjenih na računalu te sprječavanje gubitka ili oštećenja podataka uslijed bilo kakvih nepogoda ili nezgoda.

Najbolja praksa primjene fizičke sigurnosti je u slojevitom pristupu, jer ne postoji niti jedna sigurnosna kontrola koja će u potpunosti zadovoljiti sve zahtjeve. Slojevitu primjenu kontrola potrebno je implementirati od unutarnjih do vanjskih granica IS-a [17].

Stupanj razine sigurnosti ispituju kvalificirani djelatnici unutar same organizacije ili stručnjaci iz drugih organizacija za fizičku sigurnost prema definiranim metodama ispitivanja. Izvještaji doneseni od strane stručnog osoblja temeljeni su na simulacijama mogućih prijetnji, vrlo su opširna i koriste se u svrhu donošenja kratkoročnih i dugoročnih strategija zaštite sustava. Takve je informacije od iznimne važnosti čuvati kao strogo povjerljive jer njihovo otkrivanje potencijalnim napadačima mogu otkriti ranjive točke sustava i pomoći im u zaobilaženju postavljenih zaštita.

4.2. Sigurnosne mjere za osoblje

Najveće prijetnje IS-ima dolaze od strane ljudskog djelovanja, odnosno stalnog osoblja i onog zaduženog za povremeno održavanje. Nedovoljno kvalificirano osoblje i nepravilno rukovanje mogu prouzročiti slučajno uništenje podataka i ugroziti IS. Ugroza je moguća i namjernim radnjama korisnika sustava radi prodaje podataka, priskrbljivanja osobne koristi i drugih razloga.

Ako se promotri statistika prijetnji sigurnosnim sustavima, moguće je zaključiti kako većina prijetnji sustavima dolazi od osoba koje dolaze u doticaj sa sustavom, bez obzira na motiv. Kako računalo omogućuje i upade izvan organizacije, sigurnosne mjere za osoblje moraju obuhvatiti i osobe koje ne rade u organizaciji ali s njom dolaze u kontakt [15].

Od iznimne je važnosti da se od strane organizacije u pogledu sigurnosti odrazi stav u kojima iskazuju veliku potporu svim korisnicima IS-a kada je riječ o sigurnosti. Temeljno očekivanje je iskazati podršku i predanost prema sigurnosti informacija kroz izradu, doradu, naglašavanje i podržavanje politike sigurnosti u cijeloj organizaciji [18].

Uspostava kvalitetnih sigurnosnih mjera za osoblje krucijalan je interes svake organizacije, stoga je bitan element u ostvarenju tog cilja detaljna selekcija zaposlenika. Poznavanjem zbivanja unutar i izvan organizacije omogućuje prevenciju sigurnosnih rizika i poboljšanje sigurnosnih mjera. Organizacije s nezadovoljnim zaposlenicima izlažu se mogućnosti napada od strane istih ili organizacija solidariziranih s nezadovoljnim zaposlenikom.

4.3. Sigurnosna komunikacija

Komunikacija između računala doprinosi brzini obrade podataka, povećanju snage sustava i dostupnosti. No, što više računala komunicira sa drugim računalima to je organizacija u kojoj se ona nalaze ranjivija.

Sigurniju komunikaciju mrežom moguće je ostvariti:

- Kontrolom pristupa,
- Kriptiranjem podataka koji putuju mrežom,
- Zaštitnim zidom i
- Organizacijskim mjerama zaštite

Kontrola pristupa bitan je faktor u ostvarivanju sigurnosti IS-a. Mnogi računalni sustavi koriste lozinke u svrhu osiguravanja kontrole pristupa (pristup imaju svi korisnici koji znaju lozinku). Stoga je bitno da lozinku poznaju samo ovlašteni korisnici. Najčešće greške korisnika pri korištenju lozinki su:

- Jednostavne ili slabe lozinke
- Korištenje iste lozinke na više korisničkih računa
- Pohrana lozinke na računalu
- Zapisivanje lozinke na papirić
- Dijeljenje lozinke s drugim korisnicima

Za sprječavanje navedenih pogreški pri stvaranju korisničkih lozinki primjenjuju se pravila za: maksimalni vijek trajanja lozinke, minimalnu duljinu, potrebu kompleksnosti i pregled povijesti lozinki.

Kriptografija je znanstvena disciplina koja se bavi proučavanjem metoda za slanje poruka u takvom obliku da ih samo onaj kome su namijenjene može pročitati [19]. Važnost kriptografskih metoda očituje se pri razmjeni povjerljivih informacija računalnom mrežom. Složenost procesa uvjetovana je korištenim tehnikama enkripcije.

Od svih ciljeva kriptografije, iz sljedećih četiri proizlaze ostali, a to su: povjerljivost, integritet podataka, ovjera autentičnosti i neosporavanje. Temeljni cilj kriptografije je adekvatno rješavanje tih četiri područja u teoriji i praksi [20]:

- Povjerljivost je usluga koja se koristi za čuvanje sadržaja informacija od svih onih koji nisu ovlašteni da ih imaju.
- Integritet podataka je usluga osiguravanja da neće doći do neovlaštene izmjene podataka.
- Provjera autentičnosti odnosi se na identifikaciju. Ona se primjenjuje na oba entiteta i na samu informaciju. Uključuje provjeru autentičnost porijekla informacije, datuma nastanka, sadržaja, vremena slanja itd.
- Neosporavanje je usluga sprječavanja entiteta da poriče prethodne obaveze ili postupke. Ako dođe do spora zbog toga što entitet poriče određene radnje potrebno je riješiti situaciju te se koristi procedura koja uključuje povjerljivi treći entitet za rješavanje spora.

Zaštitni zid *(eng. Firewall),* sigurnosna stijena ili vatrozid je mrežni uređaj čija je svrha filtriranje mrežnog prometa radi stvaranja sigurnosne zone. On sprječava zadobivanje pristupa korisnicima izvan mreže koju nadgleda. Obično se sastoji od kombinacije hardvera i softvera i sadrži sheme i pravila koja sortiraju željeni i neželjeni promet.

Organizacijske mjere zaštite

Organizacijske mjere su one mjere koje poduzima sam sustav s ciljem osiguranja željene razine funkcionalnosti sustava te integriteta podataka u uvjetima djelovanja pretpostavljenih oblika prijetnji. Organizacijskim mjerama smatra se sveukupni sadržaj mjera i postupaka iz oblasti sigurnosti, izrada potrebne dokumentacije koja je potrebna za njihovu primjenu te donošenje i izrada organizacijskih uputa kojima se one provode na radnom mjestu [21].

.

4.4. Operacijska sigurnost

Operacijska sigurnost uključuje dva aspekta sigurnosti informacijskih sustava [22]:

- Povećanje svijesti među potencijalnim žrtvama i
- Načini na koji se računalni kriminalci mogu spriječiti u počinjenju djela.

Podizanje svijesti postiže se na način da kada god to bude moguće zaposlenici budu uključeni u sigurnosni program te ih se po potrebi educira na koji način je sigurnost ugrožena te kako svi dijele rizik i odgovornost.

Nakon što se analiziraju rizici sustava, važno je odrediti informacije koja će se dijeliti sa zaposlenicima. Logično je da povjerljive informacije neće biti dostupne svima, nego samo onim osoba kojima su one presudne za obavljanje poslova.

5. ZAKLJUČAK

Informacijski sustav je mreža međusobno povezanih komponenti koje prikupljaju, pohranjuju, čuvaju, obrađuju i isporučuju informacije tako da su one dostupne svim ovlaštenim korisnicima toga sustava. Sastoji se od pet ključnih komponenti: hardvera, softvera, baze podataka, mreže i ljudi.

Podaci su skupovi činjenica predočenih u formalnom obliku poput brojeva, riječi ili slika. Pridružen je nekom širem konceptu, odnosno značenju kojim opisujemo svojstva.

Obrada podataka predstavlja sve one operacije nad podatcima koje rezultiraju promjenom njihovih stanja. To osim računskih operacija uključuje i postupke klasifikacije podataka i njihovog premještanja. U osnovne vrste obrade spadaju ručna, mehanička i elektronička obrada podataka. U operacije obrade ubrajaju se zapisivanje, kopiranje, provjera, klasificiranje, sortiranje, spajanje, izračunavanje, pretraživanje, sažimanje i prikaz rezultata.

Informacijski Framework pruža referentni model za sve informacije potrebne za provedbu *e-TOM* procesa. Smanjuje složenost usluge i integracije sustava, razvoja i dizajna pružajući informacijski model kojeg brzo mogu usvojiti svi korisnici sustava.

Big Data naziv je za tehnologiju koja se koristi za prikupljanje, obradu i analizu velikih količina podataka. Uporaba *Big Date* omogućava telekomunikacijskim operatorima bolji uvid u mrežne aktivnosti njihovih pretplatnika.

Za upravljanje poslovanjem i obradu podataka u informacijskim sustavima mrežnih operatora koriste se razne usluge i rješenja poput ,,računarstva u oblaku“ (*eng. Cloud Computing*) i ETL *(Extract, Transform, Load), MDM (Master Data Management)*, RDM (*Reference Data Management*) , CEM (*Customer Experience Management*) i CRM (*Customer relationship managament)* alata te brojnih drugih. U ovom radu, zbog dostupnosti podataka, odabrani su i analizirani CRM alati. Oni obuhvaćaju sve aspekte poslovanja i aktivnosti orijentirane prema korisniku, uključujući pozivne centre, prodajne i marketinške aktivnosti i korisničku podršku. Među najzastupljenijim tržišnim liderima koji nude CRM alate na području telekomunikacijske industrije trenutno se nalaze *Microsoft* i *Oracle*.

Amis *Ticketing* je interni sustav Amis telekoma koji je služio za prikupljanje, obradu i pohranu svih podataka vezanih uz tehničke poteškoće korisnika prijavljene tehničkoj podršci. Rad ovog sustava potrebno je promatrati kroz ovisnost od ostalih elemenata cjelokupnog informacijskog sustava i njegove dijelove na koje se Amis Ticketing naslanja i povlači potrebne podatke o korisnicima iz drugih baza podataka.

Informacijski sustavi sadrže podatke kojima se služe ovlašteni korisnici i koji služe kako bi korisnicima bilo omogućeno korištenje sustavom (ime identifikacije, lozinka itd.). Budući takvi podaci ne smiju biti javno dostupni (moraju biti tajni), ne smiju biti mijenjani bez odobrenja i ne smiju biti nedostupni korisnicima, važno je provesti određene korake sigurnosti kako bi navedeni uvjeti uvijek bili zadovoljeni. Sigurnost informacijskih sustava može biti ugrožena na više načina. Prijetnje se mogu podijeliti prema izvoru ljudi – namjerne i nenamjerne prijetnje, oprema, prirodne nepogode. Iako se često smatra da sigurnosne ugroze najčešće dolaze izvana (napadi hakera), istraživanja pokazuju da najvećim postotkom probleme sigurnosti uzrokuju ljudske pogreške, nedovoljna pažnja i nedostatna educiranost osoblja.

POPIS LITERATURE

1. Whitten J, Bentley L. Systems Analysis and Design Methods. Boston: McGraw-Hill/Irwin; 2007.

2. Boell S, Cecez – Kecmanovic D. What is information System? Sydney; 2015.

3. Peraković D, Periša M. Autorizirana predavanja iz kolegija Informacijski sustavi mrežnih operatora. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2018.

4. Dataversity. Preuzeto s: *https://www.dataversity.net/what-is-data-storage/*

[Pristupljeno: 02.09.2020.]

5. GeeksforGeeks. Preuzeto s: https://www.geeksforgeeks.org/components-of-information-system/ [Pristupljeno: 12.04.2020.]

6. Management study guide. Preuzeto s: www.managementstudyguide.com/types-of-information-systems.htm [Pristupljeno: 17.04.2020.]

7. Tuđman M, Boras D, Doveden Z. Uvod u informacijske znanosti. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1991.

Digitalna zbirka Odsjeka za informacijske znanosti Filozofskog fakulteta u Zagrebu

Preuzeto s: http://dzs.ffzg.unizg.hr/ [Pristupljeno: 07.05.2020.]

8. TMforum. Preuzeto s: https://www.tmforum.org/ [Pristupljeno: 20.05.2020.]

9. ICT Business. Preuzeto s: https://www.ictbusiness.info/telekomunikacije/big-data-strateski-imperativ-za-telekom-operatere [Pristupljeno: 07.07.2020.]

10. Get Into PC. Preuzeto s: https://agetintopc.com/fr/microsoft-dynamics-crm-2013-plus-tools-free-download/ [Pristupljeno: 02.09.2020.]

11. Solvere One. Preuzeto s: https://www.solvereone.com/pages/sap-vs-microsoft-dynamics-vs-oracle/ [Pristupljeno: 28.07.2020.]

12. BS telecom solutions. Preuzeto s: http://bstelecom.ba/crm-bs/sta-je-oracle-siebel-crm.php [Pristupljeno: 09.08.2020.]

13. Oracle Blogs. https://blogs.oracle.com/siebelcrm/innovation-pack-2017-v2 [Pristupljeno:10.08.2020.]

14. CS.hr. Preuzeto s: https://www.cs.hr/rjesenja/crm-rjesenja/oracle-siebel-crm-usluge [Pristupljeno: 10.08.2020.]

15. Kovačević D. Sigurnosna politika, diplomski rad. Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb; 2008.

16. Icove D, Seger K, VonStorch V. Computer Crime: A Crimefighter's Handbook (Computer Security). O'Reilly Media; 1st Edition; 1995.

17. CARNet. Preuzeto s: *https://www.cert.hr/wp-content/uploads/2019/04/NCERT-PUBDOC-2010-06-304.pdf* [Pristupljeno: 02.09.2020.]

18. Hrvatska akademska i istraživačka mreža: Sigurnosna politika, Nacionalni CERT u suradnji s LSS, Zagreb, 2009.

19. https://web.math.pmf.unizg.hr/~duje/kript/osnovni.html [Pristupljeno: 02.09.2020.]

20. Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot and Scott A. Vanstone. Handbook of Applied Cryptography. Boca Ration: CRC Press; 2001.

21. Šehanović J, Hutinski Ž, Žugaj M. Informatika za ekonomiste. Tiskara Varteks; 2002.

22. Nenad Gudec. Sigurnosni aspekti informacijskog sustava, diplomski rad. Veleučilište u Karlovcu; 2019.

POPIS SLIKA

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj završni rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada pod naslovom **ANALIZA RAZVOJA SUSTAVA ZA OBRADU PODATAKA U INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 05.09.2020

Student/ica:

Ivan Tragrlić

(potpis)