Univerzitet Singidunum

Angelina Njeguš

INFORMACIONI SISTEMI

U TURISTIČKOM POSLOVANJU



Beograd, 2021.

UNIVERZITET SINGIDUNUM

FAKULTET ZA TURISTIČKI I HOTELIJERSKI MENADŽMENT

Prof. dr Angelina Njeguš

INFORMACIONI SISTEMI U TURISTIČKOM POSLOVANJU

Šesto izdanje

Beograd, 2021.

INFORMACIONI SISTEMI U TURISTIČKOM POSLOVANJU

Autor:
Prof. dr Angelina Njeguš

Recenzenti:
Prof. dr Slobodan Unković
Prof. dr Milan Milosavljević

Izdavač:
Univerzitet Singidunum
Beograd, Danijelova 32
www.singidunum.ac.rs

Za izdavača:
Prof. dr Milovan Stanišić

Tehnički urednik:
Novak Njeguš

Dizajn korica:
Aleksandar Mihajlović

Tiraž:
1000 primeraka

Štampa:
BiroGraf, Beograd

ISBN 978-87-7912-619-1

Copyright:
© 2021 Univerzitet Singidunum
Izdavač zadržava sva prava.
Reprodukcija pojedinih delova ili celine ove publikacije nije dozvoljena.

Mojim ćerkama, Teodori i Leonori

Sadržaj

DEO I: UVOD U INFORMACIONE SISTEME **1**

1. OSNOVNI KONCEPTI INFORMACIONIH SISTEMA **3**
1.1. Pojam sistema 3
1.2. Podatak, informacija, znanje, mudrost 4
1.3. Informacioni sistemi 7
1.4. Informaciona tehnologija 8
1.5. Arhitektura informacionog sistema 9
1.5.1. Blokovi znanja *11*
1.5.2. Blokovi procesa *12*
1.5.3. Blokovi komunikacije *14*
1.6. Osnove razvoja informacionog sistema 15
1.6.1. Discipline razvoja informacionog sistema *16*
1.6.2. Upravljanje kompromisima *21*

2. UVOD U PROJEKTOVANJE BAZE PODATAKA **23**
2.1. Osnovni pojmovi modela podataka 24
2.2. Modeliranje podataka 31
2.3. Analiza modela podataka 32
2.3.1. Prva normalna forma *35*
2.3.2. Druga normalna forma *37*
2.3.3. Treća normalna forma *39*
2.4. Projektovanje baze podataka 41
2.5. Implementacija baze podataka 45
2.5.1. Koraci implementacije baze podataka primenom Micorsof Access-a *48*
Pitanja za razgovor u vežbe 58

DEO II: POSLOVANJE U DIGITALNOJ EKONOMIJI **59**

3. OSNOVNE TEHNOLOGIJE U DIGITALNOJ EKONOMIJI **61**
3.1. Nova ekonomija *vs* stara ekonomija 61

3.2. Poslovni pritisci na organizacije u novoj ekonomiji 63
3.3. Osnovni koncepti Internet tehnologija 65
3.3.1. Servisi Interneta *66*
3.3.2. Pregled Web tehnologija *70*
3.3.3. Arhitektura Interneta *76*
3.3.4. Intranet i Extranet *79*

4. MODELI I POSLOVNI SISTEMI ELEKTRONSKOG POSLOVANJA 82
4.1. Domeni elektronskog poslovanja 82
4.2. Poslovni sistemi elektronskog poslovanja 85
4.2.1. Elektronska integracija poslovnih procesa *86*
4.2.2. Elektronski marketing i prodaja *91*
4.2.3. Upravljanje lancima snabdevanja *97*
4.3. Kupiti gotovo rešenje ili razvijati ispočetka? 99
4.4. Poslovni sistemi i strateška prednost 101
Pitanja za razgovor u vežbe 105

DEO III: INFORMACIONI SISTEMI U TURIZMU I HOTELIJERSTVU 107

5. ELEKTRONSKI TURIZAM 109
5.1. Elektronske destinacije 117
5.1.1. Faze razvoja DMS sistema *129*
5.1.2. Budući pravci razvoja DMS sistema *133*
5.1.3. Geografski informacioni sistemi *135*
5.1.4. Provajderi DMS rešenja *144*
Studija slučaja 1: Tiscover 144
Studija slučaja 2: New Mind 146
5.2. Elektronsko hotelijerstvo 148
5.2.1. Informacioni sistemi za upravljanje hotelskim poslovanjem *150*
5.2.2. Inteligentne hotelske sobe *157*
5.2.3. Studije slučaja sistema za hotelsko poslovanje *161*
Studija slučaja 1: Micros Fidelio 161
Studija slučaja 2: Sistem za upravljanje prihodima (MGM Grand Hotel, Las Vegas) 163
Studija slučaja 3: Amadeus Hotel 165
Studija slučaja 4: Hotelijer 167
5.3. Elektronski avio saobraćaj 169
5.3.1. Organizaciona struktura i poslovni procesi u avio saobraćaju *174*
5.3.2. Uloga informacionih tehnologija u evoluciji poslovnih strategija u avio saobraćaju *177*

5.3.3. Tehnološka rešenja za avio saobraćaj 180
5.3.4. Studije slučaja poslovnih rešenja za avio saobraćaj 187
Studija slučaja 1: WorldTracer – sistem za rukovanje izgubljenim prtljagom 187
Studija slučaja 2: SITA globalna poslovna rešenja za avio saobraćaj 187
Studija slučaja 3: Amadeus rešenja za avio saobraćaj 189
Studija slučaja 4: Sabre Holdings – rešenja za avio saobraćaj 192
5.4. Elektronski organizatori putovanja i turističke agencije 193
5.4.1. Informacioni sistemi za upravljanje poslovanjem organizatora putovanja 199
5.4.2. Informacioni sistemi za poslovanje turističkih agencija 203
5.4.3. Studije slučaja informacionih sistema za turističke agencije 208
Studija slučaja 1: Amadeus rešenja za turističke agencije 208
Studija slučaja 2: Sabre rešenja za turističke agencije 213
Studija slučaja 3: Travelport rešenja za turističke agencije 215
Studija slučaja 4: DNA Travel Technologies 218

6. INTELIGENTNI POSLOVNI SISTEMI U TURIZMU 221
6.1. Pametne kompanije 221
6.2. Skladište podataka 224
6.2.1. Razvoj skladišta podataka 228
6.2.2. Dimenziono modeliranje 229
6.2.3. Primena skladišta podataka 233
Studija slučaja: Skladište podataka turizma u Australiji 235
6.3. OLAP sistemi 236
6.4. Otkrivanje znanja i data mining 244
6.4.1. Tehnike data mining-a 246
6.4.2. Web mining 255
6.5. Poslovna inteligencija 256
6.5.1. Studije slučaja sistema poslovne inteligencije 260
Studija slučaja 1: Primer BI rešenja iz regiona "Poslovna inteligencija u turizmu" 260
Studija slučaja 2. OPERA Business Intelligence Suite 265
Pitanja za razgovor u vežbe 270

LITERATURA 271

Predgovor

Zašto proučavati informacione sisteme u turističkom poslovanju?

Turizam predstavlja globalni, strateški i vitalni privredni sektor koji se brzo razvija u svim zemljama i ekonomijama, što ga čini jednim od najdominantnijih društveno-ekonomskih delatnosti na početku 21. veka. Informacija je kritičan resurs za turizam, s toga informacioni sistemi igraju vrlo važnu ulogu u poboljšanju konkurentnosti i uspešnosti turističkih preduzeća i destinacija, kao i u jačanju sveukupne turističke potražnje.

Informacioni sistemi povećavaju produktivnost (npr., CRM, ERP, GDS i drugi sistemi), podstiču umrežavanje i kolaboraciju između pružaoca turističkih usluga i turista. Na primer, alati i aplikacije socijalnog (*Social Web*) i semantičkog Weba (*Semantic Web*) iz korena menjaju način pretraživanja, deljenja, kreiranja i širenja informacija o turističkim preduzećima i destinacijama. Socijalno umrežavanje (*Social Networking*) i korisničko generisani sadržaji omogućavaju turistima aktivnije učestvovanje u različitim poslovnim operacijama, kao što su marketing, ravoj novih proizvoda, distribucija i sl.

Da bi turistička preduzeća i organizacije potpuno iskoristile prednosti inteligentnih i integrisanih informacionih sistema i novih Web tehnologija, moraju da pristupe reinženjeringu svojih poslovnih procesa, da rekonfigurišu lance vrednosti i mreža, kao i da kontinualno procenjuju i redefinišu svoje poslovne uloge i međusobne odnose.

Izazovi i mogućnosti koje stvaraju Internet i savremene informacione tehnologije (IT) su kritične za uspeh turističkih preduzeća i destinacija. Informacioni sistemi kreiraju jedan integralni deo moderne organizacije i poslovanja i koriste se kao podrška svim aspektima organizacionih funkcija i aktivnosti. Savremeno poslovno okruženje zahteva i novi tip menadžera koji kombinuje menadžerska znanja sa IT veštinama.

Ciljevi

Knjiga „Informacioni sistemi u turističkom poslovanju“ treba da posluži kao vodič u odabiru informacionih sistema i njihovom efektivnom upravljanju. Knjiga je zamišljenja da bude jedini izvor za studente dodiplomskih studija Fakulteta za turistički i hotelijerski menadžment, Univerziteta Singidunum, koji proučavaju informacione sisteme u turizmu i hotelijerstvu.

Nakon savladavanja materije ove knjige, studenti će se osposobiti da:

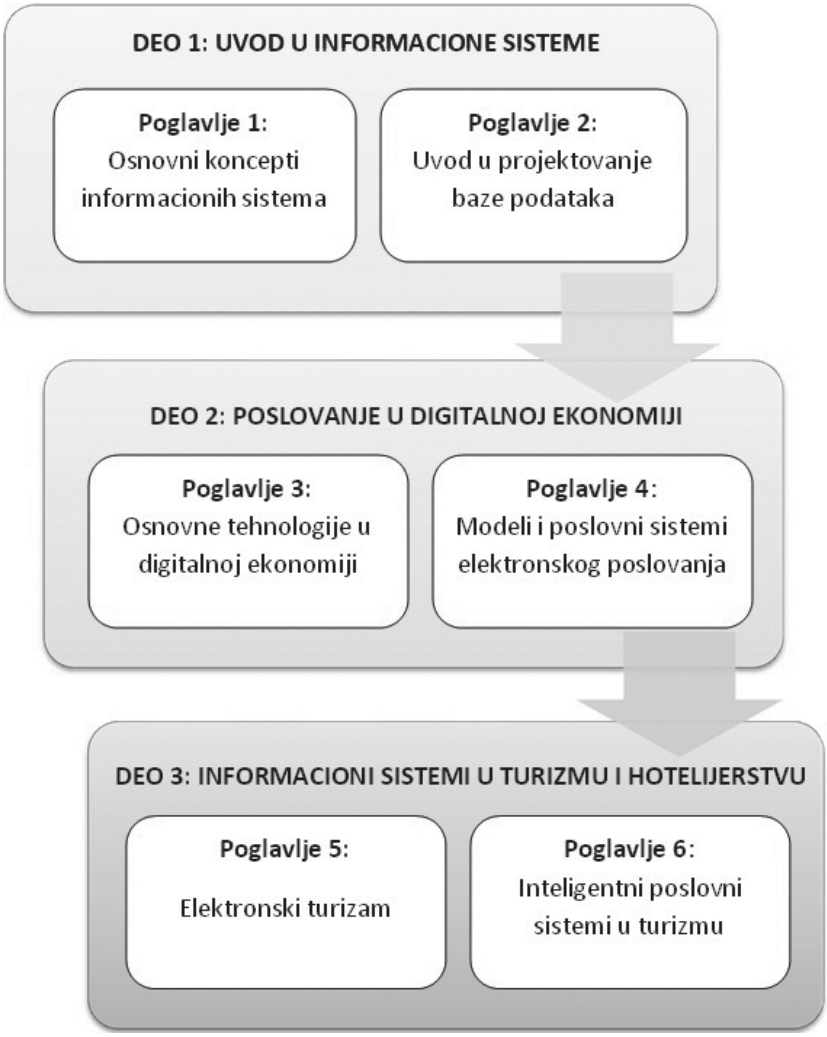
- razumeju osnovnu informatičku terminologiju kako bi mogli efektivno da komuniciraju sa IT stručnjacima, prate trendove razvoja i primene informacione tehnologije u turizmu
- kvalitetno projektuju baze podataka za poslovanje turističkih agencija, hotela, organizacija za upravljanje turističkim destinacijama i dr.
- sagledaju sve segmente elektronskog poslovanja, sa posebnim osvrtom na poslovne informacione sisteme koji se primenjuju u poslovanju turističkih agencija, hotela, *tour* operatera, organizacija za upravljanje turističkim destinacijama i avio saobraćaja
- procenjuju i izaberu adekvatan informacioni sistem koji reflektuje strategiju organizacije
- razumeju tehnologije i informacione sisteme koji upravljaju znanjem i pružaju podršku donosiocima odluka na svim nivoima menadžmenta.

Struktura knjige

Knjiga je podeljena u tri dela, gde svaki deo pokriva različite aspekte informacionih sistema i njegove primene:

- **Deo 1: Uvod u informacione sisteme** – fokusira se na osnovne koncepte, arhitekturu i opšte discipline razvoja informacionih sistema. U ovom delu se takođe prikazuju osnovni koraci projektovanja i implementacije baze podataka.
- **Deo 2: Poslovanje u digitalnoj ekonomiji** – izučavaju se tehnologije, modeli i poslovni informacioni sistemi elektronskog poslovanja. Razmatra se dilema da li razvijati informacioni sistem unutar organizacije ili nabaviti gotova rešenja.
- **Deo 3: Informacioni sistemi u turizmu i hotelijerstvu –** opisuje sve segmente elektronskog turizma (e-destinacije, e-hotelijerstvo, e-avio saobraćaj, e-organizatori putovanja i e-turističke agencije) i njima pridružene informacione tehnologije. U ovom delu se izučavaju i inteligentni informacioni sistemi i sagledava njihova primena u turizmu i hotelijerstvu.

Plan knjige


DEO 1: UVOD U INFORMACIONE SISTEME
Poglavlje 1:
Osnovni koncepti informacionih sistema
Poglavlje 2:
Uvod u projektovanje baze podataka
DEO 2: POSLOVANJE U DIGITALNOJ EKONOMIJI
Poglavlje 3:
Osnovne tehnologije u digitalnoj ekonomiji
Poglavlje 4:
Modeli i poslovni sistemi elektronskog poslovanja
DEO 3: INFORMACIONI SISTEMI U TURIZMU I HOTELIJERSTVU
Poglavlje 5:
Elektronski turizam
Poglavlje 6:
Inteligentni poslovni sistemi u turizmu

Zahvalnica

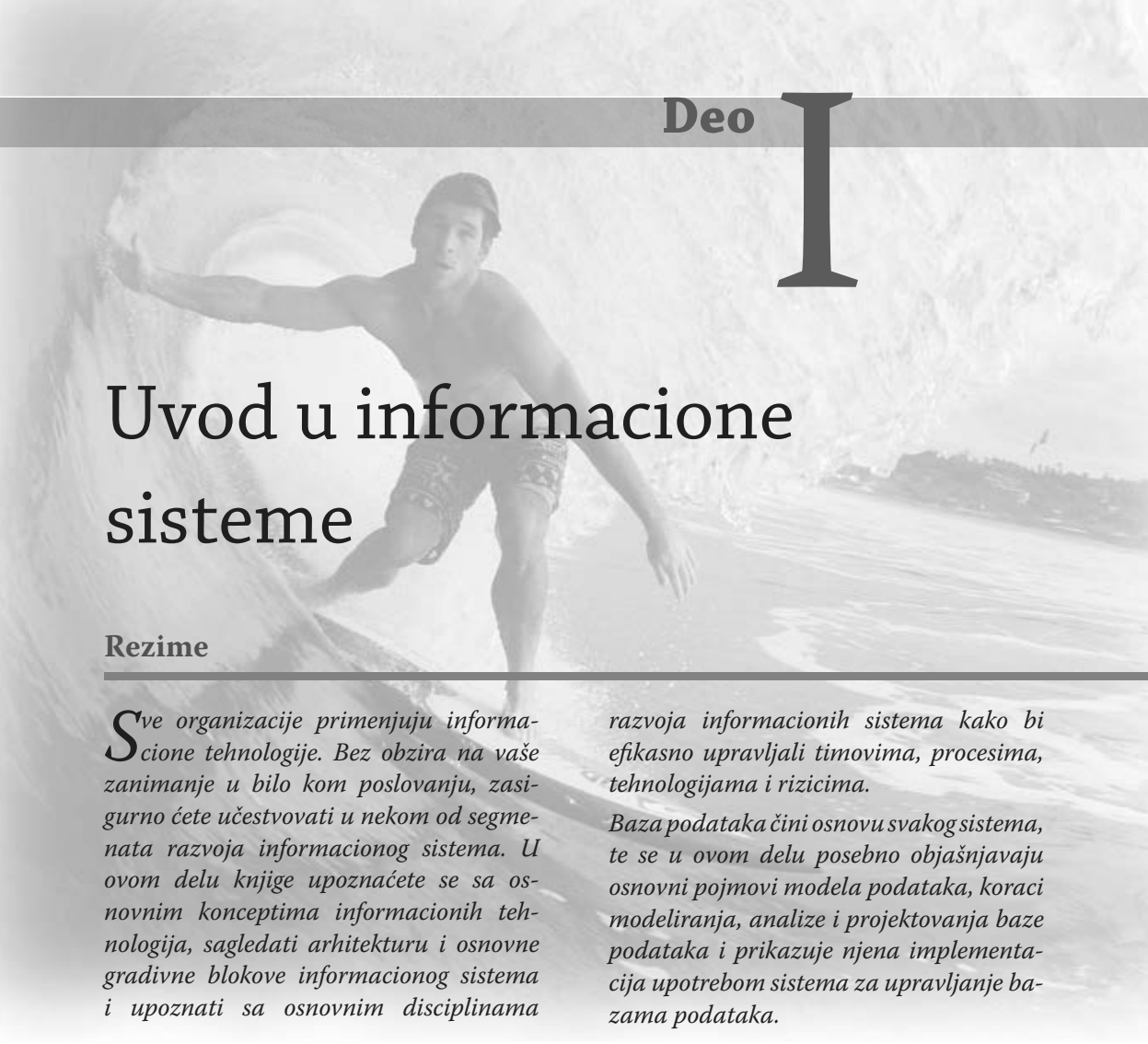
Želim da se zahvalim dragim kolegama na podršci i pomoći oko izrade ove knjige. Prvenstveno želim da se zahvalim prof. dr Milovanu Stanišiću i prof. dr Slobodanu Unkoviću, emeritus, na ukazanom poverenju i podršci od samog početka moga rada na Univerzitetu Singidunum. Sa neposrednim uvidom u celokupnu izradu knjige, od pravljenja koncepta do vršenja finalne recenzije, veliku zahvalnost dugujem prof. dr Slobodanu Unkoviću, emeritus i prof. dr Milanu Milosavljeviću.

Kvalitet teksta ne bi bio visok da nije bilo pomoći kolega sa Fakulteta za turistički i hotelijerski menadžment. Prvenstveno želim da se zahvalim prof. dr Krunoslavu Čačiću i prof. dr Slobodanu Čeroviću na korisnim sugestijama i predlozima vezanim za deo „Elektronsko hotelijerstvo". Svoju zahvalnost dugujem dragoj koleginici prof. dr Vesni Spasić na temeljnom pregledu teksta i korisnim sugestijama za deo koji se odnosi na organizatore putovanja i turističke agencije. Stručnjaku u domenu menadžmenta turističkih destinacija, prof. dr Jovanu Popesku dugujem veliku zahvalnost na korisnim predlozima u delu koji se odnosi na elektronske destinacije.

Svoju zahvalnost dugujem dragom kolegi prof. dr Draganu Cvetkoviću, prodekan Fakulteta za inženjerski menadžment, na ukazanim korekcijama i sugestijama u tekstu koji se odnosi na elektronski avio saobraćaj.

Na pruženim aktuelnim informacijama i ažuriranim interfejsima u studijama slučajeva, posebnu zahvalnost dugujem dragim poslovnim partnerima. Posebno želim da se zahvalim Jelici Mrdaković, *Account* i PR menadžer u Amadeus kompaniji, na ažuriranim informacijama o Amadeus sistemima u domenu hotelijerstva i turističkih agencija. Takođe zahvalnost upućujem i direktoru HSS *Solutions* kompanije, Goranu Đokoviću i njegovom stručnom timu na saradnji i ažuriranim interfejsima Micros-Fidelio sistema.

Dizajn korica i tehnička obrada ne bi bila na visokom nivou da nije predusetljivih i kreativnih kolega Aleksandra Mihajlovića i Novaka Njeguša na čemu im se od srca zahvaljujem.



Deo I

Uvod u informacione sisteme

Rezime

Sve organizacije primenjuju informacione tehnologije. Bez obzira na vaše zanimanje u bilo kom poslovanju, zasigurno ćete učestvovati u nekom od segmenata razvoja informacionog sistema. U ovom delu knjige upoznaćete se sa osnovnim konceptima informacionih tehnologija, sagledati arhitekturu i osnovne gradivne blokove informacionog sistema i upoznati sa osnovnim disciplinama razvoja informacionih sistema kako bi efikasno upravljali timovima, procesima, tehnologijama i rizicima.

Baza podataka čini osnovu svakog sistema, te se u ovom delu posebno objašnjavaju osnovni pojmovi modela podataka, koraci modeliranja, analize i projektovanja baze podataka i prikazuje njena implementacija upotrebom sistema za upravljanje bazama podataka.

Ciljevi poglavlja

Nakon proučavanja ovog poglavlja, znaćete da:

- objasnite šta su sistemi, informacioni sistemi i informacione tehnologije
- ukratko objasnite sve procese (blokove) razvoja celokupnog informacionog sistema prema različitim fokusima na sistem
- upravljate rizicima, timovima, procesima i kompromisima tokom konstantnog unapređivanja informacionih sistema u organizaciji
- objasnite osnovne pojmove modela podataka
- modelirate i analizirate podatke za konkretne sisteme
- efikasno projektujete i implementirate baze podataka upotrebom sistema za upravljanje bazama podataka „Microsoft Access“



1. *Osnovni koncepti informacionih sistema*

1.1. Pojam sistema

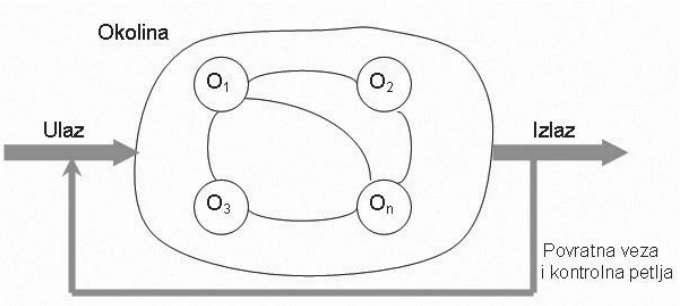
Opšta teorija sistema je naučna disciplina koja se bavi izučavanjem sistema i zakonitosti koje u njima vladaju. Postoje dva pristupa rešavanju problema: klasični (analitički) i sistemski. Klasični način se svodi na induktivno istraživanje (zaključivanje iz pojedinačnog o opštem), dok sistemski pristup posmatra funkckionisanje podsistema u odnosu na okruženje i ciljeve sistema. Nastajanje opšte teorije sistema dovelo je do stvaranja sistemskog pristupa, kao i do novih tehnika i metoda analize sistema.

Cilj opšte teorije sistema je da služi kao jedinstveni metodološki i pojmovno-kategorijalni okvir sporazumevanja ljudi različitih specijalnosti. Takođe, njen cilj je da obuhvati i objedini fundamentalne pojmove koji važe u svim specifičnim sistemima i teorijama koje se njima bave. Imajući u vidu opštu teoriju sistema, u daljem tekstu definisaće se pojam sistema i navesti njegove karakteristike.

Sistem se najopštije definiše kao skup objekata (entiteta) i njihovih međusobnih veza usmerenih ka ostvarivanju zajedničkog cilja. Objekti u sistemu mogu da budu neki fizički objekti, koncepti, događaji i sl. Ukoliko se na primer posmatra sistem turističke agencije, onda bi objekti bili hoteli, aranžmani, rezervacije, zaposleni itd.

Objekti u sistemu se opisuju preko svojih svojstava koja se nazivaju atributima. Na primer, atributi objekta Hoteli bi bili: naziv hotela, kategorija, adresa, telefon, Web sajt i dr. Skup objekata koji predstavlja posmatrani sistem definiše granice sistema. Sve izvan granica sistema se naziva okolina ili okruženje sistema. Dejstvo okoline na sistem opisuje se preko ulaza u sistem, a dejstvo sistema na okolinu preko njegovih izlaza, kao što je ilustrovano na slici 1.1.

Dinamičko ponašanje realnog sistema standardno se predstavlja na sledeći način: ulazi u sistem menjaju stanja sistema. U stanju sistema koncentrisana je celokupna istorija realnog sistema. Izlazna transformacija definiše način merenja ili posmatranja dinamičkog ponašanja realnog sistema i daje, na osnovu stanja sistema, njegove izlaze.



Slika 1.1. Opšta definicija sistema

Svaki sistem moguće je dekomponovati na podsisteme. Istovremeno, svaki sistem je deo nekog šireg sistema. Hijerarhičnost se mora uzeti u obzir prilikom istraživanja: ponašanja, funkcionisanja, razvoja i upravljanja sistemima. Sistemi ne egzistiraju izolovani, već teže da budu otvoreni sistemi. Otvorenost predstavlja komunikaciju između objekata sistema i objekata iz njegovog okruženja.

1.2. Podatak, informacija, znanje, mudrost

Terminologija pojmova u okviru informacionih sistema varira od autora do autora, međutim većina stručnjaka se slaže u sledećim definicijama:

Podatak (*Data*) je kodirana predstava o nekoj činjenici iz realnog sveta. On je nosilac informacija i služi za tehničko uobličavanje informacija, kako bi se one mogle sačuvati ili preneti. Pojedinačni podaci sami za sebe nemaju nikakvo značenje ili ga imaju veoma malo. Ukoliko bi, na primer, rekli broj 10, to za nas ne bi imalo određeno značenje.

Informacija (*Information*) je protumačeni podatak o pojavi koju podatak prikazuje. Drugim rečima, informacija je prečišćen, organizovan i obrađen podatak u smislenom kontekstu. Informacija je resurs koji je kreiran od podataka, da bi koristio menadžmentu pri donošenju poslovnih odluka. Sposobnost menadžmenta da prikuplja i uopšte upravlja podacima i informacijama postao je kritičan faktor uspešnosti poslovanja. Ukoliko bi se nadovezali na prethodno spomenuti primer i rekli „Kolega dobili ste ocenu 10“, to bi imalo određeni smisao i značenje.

Znanje (*Knowledge*) čine organizovane i analizirane informacije koje se mogu koristiti za stvaranje novih značenja i podataka. Različiti ljudi mogu različito interpretirati informacije u zavisnosti od njihovog znanja. Gomilanje memorisanih informacija i njihova analiza u toku, na primer, studiranja, omogućava studentu da na kraju svojih studija ima određena znanja o izučavanoj oblasti.

Mudrost (*Wisdom*) podrazumeva iskustvo, znanje, razumevanje, kao i sposobnost njihove primene sa razboritošću, praktičnošću, diskretnošću i zdravim razumom. Mudrost je sposobnost donošenja ispravnih odluka.

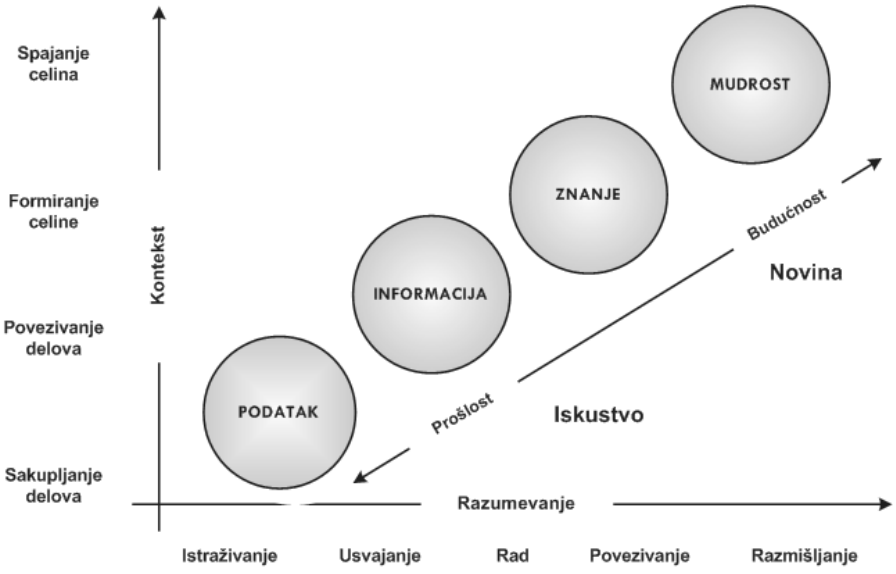
Sadržaj ljudskog uma čine [1, str. 3-9]: podatak, informacija, znanje, razumevanje[1] i mudrost (slika 1.2). Prve četiri kategorije se odnose na prošlost, dok se mudrost bavi budućim vremenom, jer sadrži maštovitost, pronicljivost i kreativnost. Do mudrosti se dolazi uspešnim prolazom kroz sve prethodne kategorije. Razumevanjem se stvara novo znanje, tj. ljudi koji imaju razumevanje mogu da preduzmu korisne aktivnosti, jer mogu sastaviti novo znanje ili nove informacije na osnovu postojećeg znanja. Razlika između znanja i razumevanja je kao i između učenja i memorisanja.



Slika 1.2. Piramida znanja

DIKW (*Data*, *Information*, *Knowledge*, *Wisdom*) model je predlog struktuiranja podataka, informacija, znanja i mudrosti u hijerarhiju gde se na svakom nivou dodaju određena svojstva. Podatak je najosnovniji nivo, informacija dodaje kontekst, znanje dodaje kako ga upotrebiti i mudrost kada i zašto ga upotrebiti (slika 1.3). DIKW model se temelji na pretpostavkama da podatak dolazi u obliku neobrađenog zapažanja i dimenzija, da se informacija oblikuje analiziranjem veza i odnosa između podataka, znanje koristeći informacije za delovanje, a mudrost kroz upotrebu znanja, komunikacije korisnika znanja i razmišljanja.

[1] Spoznajni i analitički proces koji odgovara na pitanje zašto.



Slika 1.3. DIKW hijerarhija (Clark, 2004) [2]

Znanje je rezultat učenja. Povećavanje nivoa znanja dovodi do boljeg odlučivanja. Novi alati i informacione tehnologije ubrzavaju istraživanje podataka, njihovu apsorpciju, stvaraju velike količine informacija i u interakciji sa korisnicima obezbeđuju znanja. Međutim, znanje nije odlučivanje (slika 1.4). Odlučivanje uključuje ljudski faktor koji dovodi do poslednjeg nivoa mudrosti. Od mudrosti donosioca odluka zavisi uspešnost poslovanja.

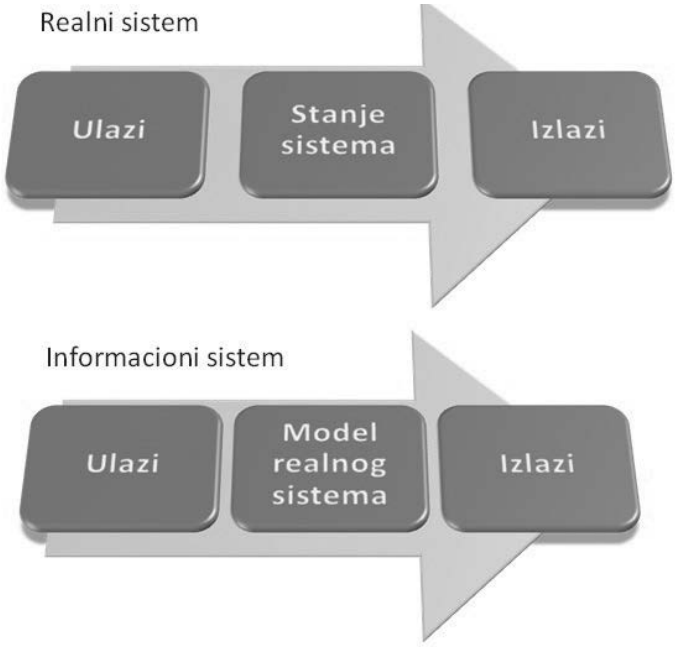


Slika 1.4. Odlučivanje

1.3. Informacioni sistemi

Polazeći od tumačenja pojma sistema, proizilazi opšta definicija informacionog sistema. **Informacioni sistem (IS)** se može definisati kao sistem u kome se veze između objekata i veze sistema sa okolinom ostvaruju razmenom informacija. Detaljnije obrazloženje pojma informacionog sistema jeste da predstavlja **uređeni i integrisani skup podataka, procesa, interfejsa, mreža, tehnologija i ljudi koji su u međusobnoj korelaciji u cilju podrške i poboljšanja svakodnevnih poslovnih operacija i podrške menadžmentu u rešavanju poslovnih problema, planiranja, upravljanja, predviđanja, koordinisanja i donošenja odluka**.

Informacioni sistem treba da bude model realnog sistema u kome deluje (slika 1.5). Ulazi u sistem menjaju stanje sistema, a ova promena se reflektuje na izlaz. Preslikavanje realnog sistema u informacioni sistem izvodi se postupkom modeliranja realnog sistema.



Slika 1.5. Položaj informacionog sistema u odnosu na realni sistem

Za većinu ljudi, sistemi su preveliki i kompleksni da bi se shvatili u celosti, na primer, inženjeri koji prave automobile kreiraju modele pre nego što naprave nova kola, arhitekte prave modele zgrada koje projektuju itd. Informacioni sistemi se ne mogu razumeti bez modela koji predstavljaju sisteme u njihovoj realnosti.

Informacioni sistemi treba da budu strategijski, odnosno da ispunjavaju ciljeve i strategiju poslovanja. **Strategijski informacioni sistemi** (*Strategic Information Systems*) su sistemi koji pomažu organizaciji da stekne konkurentsku prednost[2] kroz doprinos strategijskim ciljevima organizacije i/ili njenoj sposobnosti da znatno poveća svoje performanse i produktivnost. U praksi, često postoje slučajevi da organizacije koriste samo 50% implementiranog infor-macionog sistema. Razlog tome je što se pri nabavci gotovih informacionog sistema nije vodilo računa da on reflektuje realne procese sistema i da prati strategiju organizacije. S toga, je potrebno posvetiti posebnu pažnju nabavci adekvatnih modula informacionog sistema i njihovom kastimiziranju tj. prilagođavanju realnim potrebama.

1.4. Informaciona tehnologija

Informacione tehnologije su deo razvojne strategije informacionih sistema, te se stoga ovde ukratko obrazlažu.

Informacione tehnologije (IT) opisuju kombinaciju hardvera, softvera, komunikacione tehnologije, *netware*-a, *groupware*-a i *humanware*-a:

- ***Hardware*** – podrazumeva fizičku opremu kao što su mehanički, magnetski, elektronski ili optički uređaji.
- ***Software*** – uključuje predefinisane instrukcije koje kontrolišu rad računarskih sistema ili elektronskih uređaja. Softver koordinira rad hardverskih komponenata u jednom informacionom sistemu. Softver inkorporira standardne softvere kao što su operativni sistemi ili aplikacije, softverske procese, veštačku inteligenciju, inteligentne agente i korisnički interfejs.
- **Telekomunikacije** – podrazumevaju prenos signala duž različitih distanci koji uključuju i prenos podataka, slika, glasova, koristeći radio, televiziju, telefoniju i druge komunikacione tehnologije.
- ***Netware*** – podrazumeva opremu i softver neophodne za razvoj i podršku mreže računara, terminala i komuniokacionih kanala i uređaja.
- ***Groupware*** – predstavlja komunikacione alate kao što su e-mail, videokonferencije i drugi, koji podržavaju elektronsku komunikaciju i kolaboraciju između grupa.
- ***Humanware*** – podrazumeva intelektualne kapacitete neophodne za razvoj, programiranje, održavanje i rukovanje tehnologijom. *Humanware* inkorporira znanje i ekspertizu.

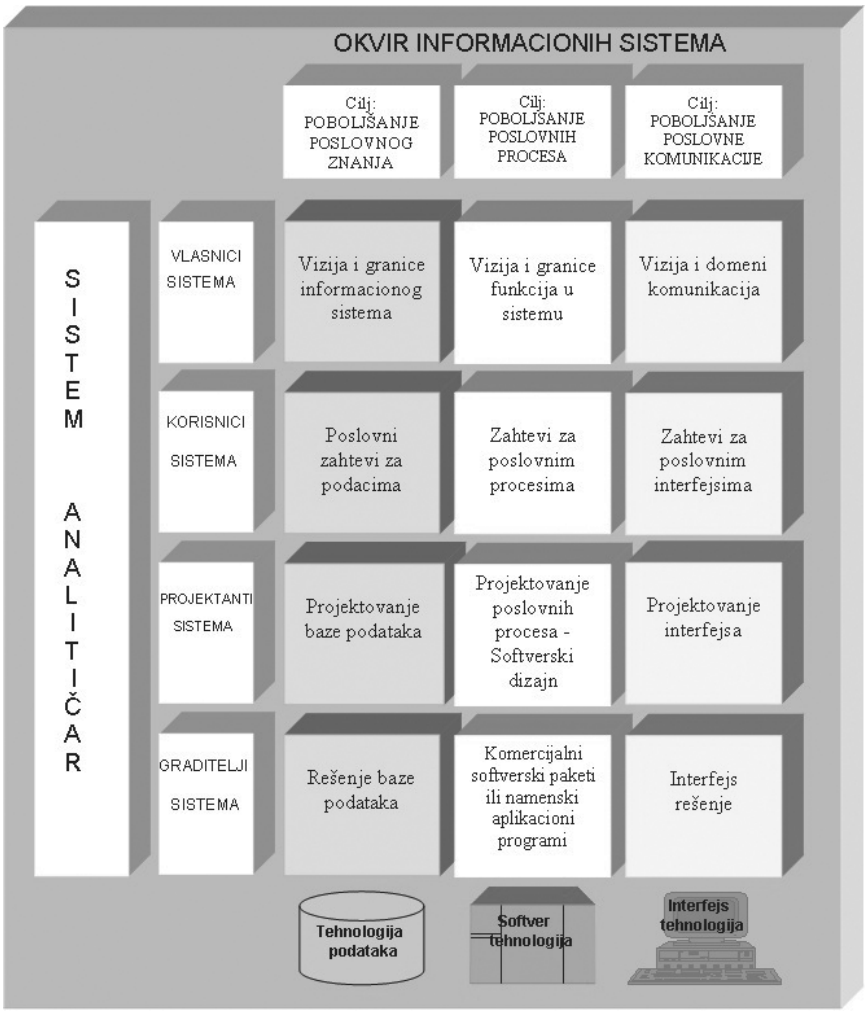
Pojavom Interneta, termin informacione tehnologije (*Information Technology*, IT) je proširen na informaciono-komunikacione tehnologije (*Information and Communication Technologies*, ICT). Razvojem mobilnih tehnologija, ICT podrazumeva i javno emitovanje (*broadcasting*), kao i bežične mobilne komunikacione tehnologije. S obzirom da su, u današnje vreme, Internet i mobilne tehnologije deo svakodnevnog poslovanja i življenja, termin komunikaciono se posebno ne ističe, već podrazumeva.

[2] Konkurentna prednost je prednost u odnosu na konkurenciju u pogledu troškova, kvaliteta ili brzine koja vodi ka kontroli tržišta i povećanju profita.

1.5. Arhitektura informacionog sistema

Arhitektura informacionog sistema omogućava da se sagledaju svi sastavni delovi tj. osnovni gradivni blokovi informacionog sistema. Arhitektura informacionog sistema obezbeđuje jedinstveni okvir (*framework*) po kome će različiti ljudi sa različitim pogledima na informacioni sistem upravljati osnovnim blokovima razvoja informacionih sistema (slika 1.6). Pretpostavimo da želite da razvijate jedan informacioni sistem. Različiti ljudi će imati različite poglede na sistem. Menadžeri, korisnici, projektanti, programeri, svi oni će posmatrati sistem na različit način i sa različitim nivoom detalja. Ove ljude nazivamo zainteresovanim stranama, odnosno *stakeholders*-ima. Oni se grubo mogu klasifikovati u četiri grupe [3]:

- Vlasnici sistema *(System Owners)* finansiraju razvoj i održavanje informacionog sistema. Oni poseduju sistem, postavljaju viziju, domen i prioritete u sistemu.
- Korisnici sistema *(System Users)* su ljudi koji za obavljanje svojih svakodnevnih poslovnih aktivnosti, koriste informacioni sistem. Pored internih korisnika sistema, koji rade unutar jedne organizacije, tu spadaju i eksterni korisnici kao što su klijenti, vendori, partneri i oni zaposleni koji rade sa udaljenih lokacija, na primer sa terena ili od kuće. Danas korisnici sistema rade rame uz rame sa projektantima sistema.
- Projektanti sistema *(System Designers)* projektuju sistem kako bi izašli u susret zahtevima korisnika. Oni projektuju baze podataka, korisničke interfejse, aplikacije, mreže i dr. Tu sapadaju administratori baza podataka, mreža, Web dizajneri, eksperti za bezbednost i drugi stručnjaci. U nekim slučajevima, projektanti sistema mogu biti i developeri, testeri, odnosno u širem smislu graditelji sistema.
- Graditelji sistema *(System Builders)* su tehnička lica koja programiraju, testiraju, kastimiziraju (prilagođavaju), uvode i održavaju informacioni sistem. Neki od njih su programeri aplikacija, sistem programeri, *Webmaster*-i (oni koji kodiraju i održavaju *Web* servere), sistem integratori (integrišu softverske pakete sa hardverom, mrežama i drugim softverskim paketima) i dr.



Slika 1.6. Fundamentalni blokovi informacionih sistema [3, adaptirano]

Kao što je prikazano na slici 1.6, svaka grupa zainteresovanih strana (*stakeholders*) je jedan red u okviru informacionog sistema i može se videti da generalno postoje četiri pogleda na informacione sisteme, a to su pogledi vlasnika, korisnika, projektanata i graditelja.

Sistem analitičar premošćava komunikacioni jaz između onih kojima trebaju informacioni sistemi i onih koji dobro poznaju tehnologiju. On je odgovoran za prikazivanje krajnjim korisnicima i menadžmentu kako nova tehnologija može povećati efikasnost i efektivnost njihovog poslovanja i operacija. Sinonimi, u svetu, za sistem analitičara su: arhitekta sistema, sistem inženjer, informacioni inženjer, informacioni analitičar, sistem integrator, proizvodni menadžer (*product manager*) i sl.

Različiti *stakeholders*-i se mogu usredsrediti na različite aspekte sistema:

- **Znanje** – poslovno znanje treba da pomogne menadžerima u donošenju inteligentnih odluka. Cilj je poboljšanje baze znanja u organizaciji.
- **Procesi** – aktivnosti koje izvršavaju misiju poslovanja. Cilj je poboljšanje poslovnih procesa i usluga.
- **Komunikacije** – interfejs sistema sa korisnicima i drugim sistemima. Cilj je poboljšanje poslovne komunikacije.

Preseci pogleda (redova) i svakog fokusa (kolona) definišu osnovne gradivne blokove informacionog sistema (slika 1.6). Blokovi informacionog sistema ne egzistiraju izolovano, već moraju biti sinhronizovani kako bi se izbegle nedoslednosti i nekompatibilnosti unutar sistema. Na primer, projektant baze podataka i programer imaju svoj sopstveni pogled na arhitetkturu sistema, ali ti pogledi moraju biti koordinirani i kompatibilni, da bi sistem bio uspešan.

1.5.1. Blokovi znanja

Kada inženjeri projektuju jedan proizvod, oni moraju da sačine sastavnicu tog proizvoda. Sastavnica ne govori o funkciji tog proizvoda, već o njegovim sastavnim delovima, odnosno pokazuje koje su to sirovine, poluproizvodi i druge komponente koje učestvuju u izgradnji finalnog proizvoda. Ista analogija se koristi i za informacione sisteme. Podaci se mogu posmatrati kao sirovine koje se koriste da bi se "proizvele" informacije.

Podaci se mogu smatrati kao jedan od primarnijih blokova razvoja informacionog sistema. Ovde je fokus na prikupljanje, modelovanje, projektovanje i skladištenje podataka upotrebom adekvatne tehnologije baze podataka, koja će znatno olakšati njihovo čuvanje i upravljanje.

Pogled vlasnika sistema na sistem podataka

Prosečan vlasnik sistema, obično nije zainteresovan za detaljne podatke, već za opšte resurse poslovanja kao što su kupci, proizvodi, dobavljači, oprema, zgrade, porudžbine, plaćanja itd. Za navedene objekte i njihove međusobne relacije, vlasnik identifikuje eventualne probleme, mogućnosti, ciljeve i ograničenja. Zajedno ti podaci čine kompletan kontekst podataka za informacioni sistem.

Na primer, za jedan sistem prodaje, objekti su Kupci, Proizvodi, Prodajni regioni, Porudžbine i Komercijalisti. Za date objekte treba prikupiti i uskladištiti podatke. Slično tome, relacije se mogu izraziti jednostavnim, deklarativnim rečenicama kao što su:

- Kupci dostavljaju porudžbine
- Porudžbine nose informacije o proizvodima koje se žele nabaviti
- Kupci su locirani po prodajnim regionima

Vlasnici sistema su veoma retko zainteresovani za detaljnije podatke i njihove relacije, sem ukoliko nisu i korisnici sistema.

Pogled korisnika sistema na sistem podataka

Korisnici informacionog sistema svakodnevno prikupljaju, skladište, obrađuju, uređuju i koriste podatke koji čine poslovni sistem. Ti podaci su smešteni po fasciklama, registrima, organizovani po *spreadsheets* datotekama ili uskladišteni unutar baza podataka. Izazov u sistemskoj analizi je identifikovanje i verifikovanje zahteva za podacima. Zahtevi za podacima su neophodni korisnički podaci koji se predstavljaju u obliku objekata, atributa, relacija i pravila.

Na primer, ukoliko vlasnik sistema želi da u bazi podataka pamti sve podatke o kupcima, korisnik sistema će nas upozoriti da treba da pamtimo podatke i o potencijalnim, realnim i bivšim kupcima, zbog različitih tipova podataka koji opisuju svaki tip kupca.

Pored detaljnijeg identifikovanja objekata u sistemu, korisnici će navesti i podatke koji se moraju uskladištiti za svaki objekat, tzv. atribute koji opisuju svaki objekat u sistemu. Na primer, objekat Kupac će imati atribute: šifra kupca, naziv, adresa, račun. Za opisivanje zahteva za podacima koristi se model podataka.

Pogled projektanta sistema na sistem podataka

Za razliku od korisnika sistema koji definišu zahteve za podacima, projektanti sistema prevode te zahteve u baze podataka, koje će potom biti dostupne putem informacionog sistema. Pogled projektanta sistema na sistem podataka je u obliku šeme baze podataka. Pored šeme baze podataka, projektant bi trebao da odgovori i na sledeća pitanja: Koji sistemi za upravljanje bazama podataka će se koristiti (npr. Oracle, IBM *DB2*, *Microsoft SQL Server* itd)? Na kojoj platformi će se instalirati (npr., UNIX, *Linux, Windows* itd.)? Koje tehnologije će se koristiti za smeštanje podataka u OLAP baze podataka i skladišta podataka? i dr.

Pogled graditelja sistema na sistem podataka

Graditelji sistema su najbliži korisnici tehnologije baze podataka. Oni predstavljaju podatke u preciznoj jezičkoj formi. Najkorišćeniji standardni upitni jezik koji omogućava komunikaciju sa bazom podataka jeste *SQL* (*Structured Query Language*).

1.5.2. Blokovi procesa

Kada inženjeri projektuju nov proizvod, taj proizvod bi trebao da obezbedi odgovarajući nivo funkcionalnosti ili usluge. Potencijalni kupci definišu željenu funkcionalnost proizvoda, a inženjer kreira dizajn proizvoda kako bi obezbedio datu funkcionalnost. Neke procese obavljaju ljudi, a neke mašine, uključujući i računare. Neki procesi se ponavljaju, dok se drugi odvijaju vrlo retko. Cilj je da se automatizuju odgovarajući procesi pomoću softver tehnologija (slika 1.6 – druga kolona). Kao što se vidi sa slike1.6, različiti *stakeholders*-i imaju različite poglede na procese sistema.

Pogled vlasnika sistema na procese sistema

Vlasnici sistema su obično zainteresovani za grubu sliku, odnosno u ovom slučaju za grupe procesa visokog nivoa nazvanih poslovne funkcije. Tipične poslovne funkcije su računovodstvo i finansije, prodaja i marketing, proizvodnja, ljudski resursi i dr. U ovom koraku projektni tim bi trebao da dobije organizacionu strukturu preduzeća. Vlasnici sistema će pružiti informacije o zapaženim problemima, mogućnostima, ciljevima i ograničenjima funkcija. Takođe će želeti da diskutuju o troškovima i koristi razvoja informacionog sistema.

Pogled korisnika sistema na procese sistema

Korisnici vide odvojene poslovne procese. Poslovni procesi su odvojene aktivnosti koje imaju svoje ulaze i izlaze, kao i vremena početka i završetka. Zahtevi za procesima su često dokumentovani kao aktivnosti, tokovi podataka ili poslova (*workflow*). Specifične politike i procedure obrazuju osnovu poslovnih procesa. Procedure su instrukcije, logike i precizni koraci koji moraju da se prate u toku izvršavanja poslovnih procesa.

Mnoge kompanije bi trebale da izvrše reinženjering poslovnih procesa kako bi eliminisale redundansu i povećale efikasnost poslovanja. Reinženjering poslovnih procesa (*Business Process Redesign - BPR*) podrazumeva proučavanje, analizu i reprojektovanje osnovnih poslovnih procesa u cilju smanjenja troškova i poboljšanja vrednosti poslovanja.

Izazov u sistemskoj analizi je identifikovanje i analiza zahteva poslovnih procesa. Jedna od metoda sistemske analize, koja to omogućava je model procesa.

Pogled projektanta sistema na procese sistema

Pogled projektanta sistema na procese je čisto tehnički. Njegove aktivnosti su ograničene specifiranom tehnologijom razvoja aplikacija kao što su *Java*, C#.*net*, J#, *Visaul Basic.net* i dr. Na osnovu identifikovanih poslovnih procesa, projektant određuje koje procese treba automatizovati i kako ih automatizovati na najbolji mogući način. Projektant u dogovoru sa developerima treba da da odgovor na pitanja: Koja okruženja za razvoj aplikacija ili programski jezici će se koristiti za pisanje aplikacija (npr., IBM *Websphere* sa Javom, *Microsoft Visual Studio*.NET sa *Visual* C#, *Syebase Powerbuilder*, *Oracle Forms* i dr.)?

Projektant priprema funkcionalnu specifikaciju sistema koja će da (1) ispuni poslovne zahteve korisnika sistema i (2) obezbedi dovoljno detalja i konzistencije za prenošenje projekta graditeljima sistema.

Entropija je termin koji se koristi za opisivanje prirodnog i neizbežnog raspadanja sistema. Međutim, entropijom sistema može da se upravlja. Današnji alati i tehnike omogućavaju projektovanje sistema na način da se on razvija i menja u skladu sa rastom i promenama ztahteva i okruženja.

Pogled graditelja sistema na procese sistema

Graditelji sistema prikazuju procese koristeći programske jezike ili okruženja za razvoj aplikacija koji opisuju ulaze, izlaze, logiku i kontrolu. Neki sistemi za upravljanje bazom podataka obezbeđuju sopstvene već ugrađenje programske jezike. Na primer, *Visual BASIC for Applications* (sadržan je u *Access*-u) i *PL-SQL* (koga sadrži *Oracle*). Svi ovi jezici se koriste za pisanje aplikativnih programa.

1.5.3. Blokovi komunikacije

Inženjeri bi trebalo da projektuju proizvode, tako da se oni mogu lako naučiti i koristiti. Informacioni sistemi moraju da obezbede efektivan i efikasan interfejs korisnicima sistema i drugim informacionim sistemima.

Zajednički cilj kod većine organizacija je poboljšanje poslovne komunikacije i kolaboracije između zaposlenih i drugih učesnika u sistemu. Poboljšanje komunikacije u informacionim sistemima su usmerena na dva kritična cilja:

- informacioni sistemi moraju da obezbede efektivne i efikasne komunikacione interfejse korisnicima. Takvi interfejsi treba da podstiču timski rad i koordinaciju aktivnosti.
- informacioni sistemi moraju da obezbede efektivne i efikasne interfejse ka drugim informacionim sistemima.

Pogled vlasnika sistema na komunikacije

Vlasnici sistema su zainteresovani za globalnu sliku sistema i za njegove troškove i koristi. U ranoj fazi sistemskog razvoja projekta, vlasnici treba da odrede sa kojim poslovnim jedinicama, zaposlenima, klijentima i drugim objektima će novi sistem biti u interakciji, gde su pozicionirani i sa kojim drugim spoljnim sistemima će sistem komunicirati. Vlasnici sistema će identifikovati i analizirati relevantne probleme, mogućnosti i ograničenja.

Pogled korisnika sistema na komunikacije

Korisnici sistema su zainteresovani za korisnički interfejs informacionog sistema. Korisnički interfejs definiše kako korisnici sistema pristupaju informacionom sistemu da bi uneli podatke, pravili upite, dobili izveštaje i koristili *help* (pomoć). Jedan od standarda korisničkog interfejsa jeste grafičko korisnički interfejs (*GUI – Graphical User Interface*). Tu se razlikuju Windows, Web i Mobile forme u zavisnosti od toga da li aplikaciju treba da podržavaju i Web čitači (*browser).*

Pogled projektanta sistema na komunikacije

Donekle su pogledi projektanta i korisnika sistema slični, jer su i jedni i drugi uključeni u dizajniranje ekrana, ulaznih i izlaznih podataka. Međutim, dok su korisnici

sistema zainteresovani za oblik i sadržaj, projektant sistema se bavi konzistencijom, kompletnošću, korisničkim dijalogom i interfejs tehnologijama. Projektant će se pozabaviti i sledećim pitanjima: Kako će se razvijati korisnički interfejsi, da li sa MS Windows ili Web komponentama (npr., xHTML editor kao što je *Macromedia Dreamweaver*, *portal* IBM *Websphere* i dr)? Kako će se razmenjivati podaci između različitih informacionih sistema (npr., *data broker* IBM MQ *Messaging* ili XML)?

Korisnički dijalog u interakciji sa aplikacionim programom, opisuje kako se korisnik pomera sa ekrana na ekran kako bi obavio zadatak. Projektant sistema crta interfejs šemu, koja definiše osobine interfejsa, stanja sistema, događaje koji menjaju stanje sistema i odzive na događaje.

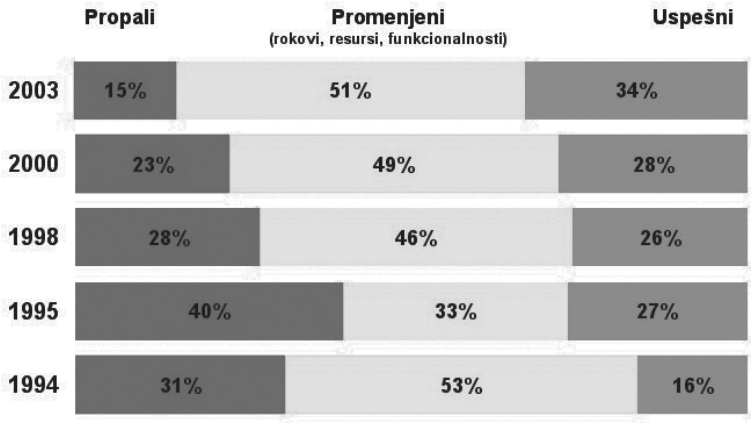
Pogled graditelja sistema na komunikacije

Graditelji sistema izgrađuju, instaliraju, testiraju i implementiraju korisničke i sistemske interfejse. Interfejs tehnologije su mahom ugrađene u okruženje razvoja aplikacija (*Application Development Environment* – ADE) kao što je na primer Visual Studio .NET.

1.6. Osnove razvoja informacionog sistema

S obzirom da se u ovoj knjizi bavimo informacionim sistemima, osvrnućemo se na osnovne discipline i faze razvoja informacionih sistema, kako bi se stekao kompletan uvid u problematiku razvoja sistema. U ovu svrhu poslužiće nam jedan opšti okvir koji se koristi za brzi razvoj informacionih sistema, a to je MSF (*Microsoft Solution Framework*) kompanije *Microsoft*.

MSF obezbeđuje skup modela, principa i smernica za projektovanje i razvoj informacionih sistema na način koji osigurava da se svim elementima projekta (npr., ljudi, procesi, alati) uspešno upravlja. MSF takođe obezbeđuje dokazane prakse za planiranje, projektovanje, razvoj i uvođenje uspešnih poslovnih rešenja. Naime, u praksi se pokazalo da je mnogo manje projekata koji su uspešno privedeni kraju, dok je najveći procenat onih kod kojih su ili probijeni rokovi ili su isporučeni sa lošijom funkcionalnošću i sl. Na slici 1.7 se prikazuju rezultati istraživanja *Standish Group* kompanije o uspešnosti 30.000 projekata sprovedenih u malim, srednjim i velikim preduzećima u Americi. Microsoft je u MSF ugradio najbolje prakse uspešnih projekata.



Slika 1.7. Procentualni prikaz uspešnosti projekata za period od 1994 do 2003 [4]

1.6.1. Discipline razvoja informacionog sistema

MSF obuhvata discipline za upravljanje timovima, procesima, tehnologijom i rizicima, tj. elementima sa kojima se projekti najčešće susreću. Tri ključne discipline su (slika 1.8):

1. Upravljanje rizicima
2. Upravljanje timom
3. Upravljanje procesima



Slika 1.8. Discipline razvoja sistema

1. **Upravljanje rizicima (*Risk Management*)** – podržava proaktivno upravljanje rizicima, kontinualnu ocenu rizika i odlučivanje tokom životnog ciklusa projekta. Projektni tim kontinualno procenjuje, nadgleda i aktivno upravlja rizicima. Upravljanje rizicima, prema MSF-u, definiše šest koraka tokom kojih tim upravlja tekućim rizicima, planira i izvršava strategije upravljanja rizicima:

- **Identifikovanje rizika –** primenom *brainstorming*-a mogu se identifikovati svi potencijalni rizici.
- **Analiza rizika –** prema proceni verovatnoće događaja rizika i njegovog uticaja na sistem, rizici se sortiraju prema prioritetu.
- **Planiranje rizika –** koriste se informacije dobijene analizom rizika kako bi se formulisali planovi, strategije i akcije. Za svaki rizik se procenjuje njegov uticaj na ishod projekta, navode se načini njegovom umanjenja i koraci koje treba sprovoditi ukoliko do rizika dođe.
- **Praćenje rizika –** nadgleda se status određenih rizika.
- **Kontrolisanje rizika –** proces izvršavanja planova akcija i njihovog izveštavanja.
- **Učenje iz rizika –** formulišu se naučene lekcije kako bi se to znanje ponovo upotrebilo u sličnim slučajevima kod budućih projekata.

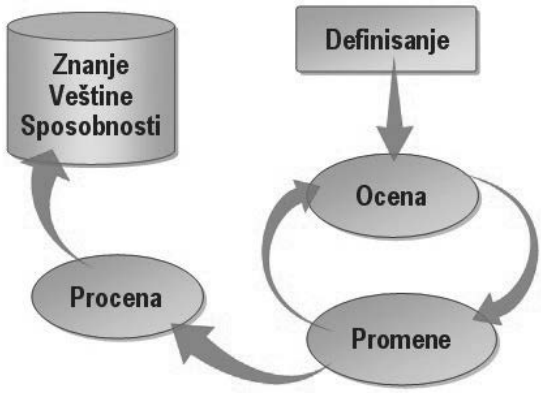
Tim upravlja rizicima tako što kreira dokument procene rizika (Tabela 1.1), identifikuje i dokumentuje sve moguće rizike i ocenjuje rizike prema verovatnoći pojave i uticaja na projekat.

Tabela 1.1. Analiza rizika

Sadržaj	Opis
Opis rizika	Priroda svakog rizika
Verovatnoća rizika	Verovatnoća da se rizik dogodi (u skali od 1 do 10)
Mera rizika	Uticaj rizika na sistem
Izloženost riziku	Sveukupna pretnja rizika → (verovatnoća * uticaj = izloženost riziku)
Planovi umanjenja	Planovi zaštite ili minimizovanja rizika
Planovi akcija	Koraci koji se preduzimaju kada se rizik dogodi
Odgovorni za rizik	Naziv osobe koja je zadužena i odgovorna za upravljanje rizikom

2. **Upravljanje spremnošću tima (*Readiness Management*)** – podrazumeva način podizanja nivoa spremnosti cele ekipe (motivacija, edukacija, interesantnost, iskustvo i dr.). Upravljanje spremnošću uključuje procese koji pomažu da se razviju znanja, veštine i sposobnosti neophodne za kreiranje i upravljanje projektima i rešenjima. Prate se sledeća četiri koraka (slika 1.9):
   - **Definisanje (*Define*)** – Definišu se scenarija, kompetencije i nivoi stručnosti neophodnih za uspešno planiranje, kreiranje i upravljanje informacionim sistemima.
   - **Ocena (*Assess*)** - Za svaku ulogu u organizaciji se analiziraju kompetencije i porede sa prethodnim korakom. Prave se planovi učenja.

- **Promene (*Change*)** – Tokom ovog koraka članovi tima poboljšavaju veštine i podižu nivo stručnosti do željenog nivoa. Prema planu učenja određeni članovi tima se obučavaju i prati se njihov napredak.
- **Procena (*Evaluate*)** - Tim procenjuje da li su planovi obuke bili efektivni i da li je stečeno znanje uspešno implementirano na poslu.



Slika 1.9. Upravljanje spremnošću tima

MSF obezbeđuje timski model za organizaciju projektnih timova. Ovaj model ističe važnost jasnih uloga (rola), odgovornosti i ciljeva pojedinačnih članova projektnog tima. MSF timski model specifira šest različitih uloga (slika 1.10):

1. **Proizvodni menadžment (*Product Management*)** - Proizvodni menadžer vodi početne razgovore sa naručiocima posla, prikuplja zahteve, dogovara šta će se raditi, uspostavlja rokove, ograničenja.
2. **Program menadžment (*Program Management*)** - Program menadžer sastavlja funkcionalnu specifikaciju i odgovoran je za razvoj i isporuku rešenja.
3. **Razvoj (*Development*)** - Razvojni tim ili tzv. developeri su odgovorni za razvoj tehnološkog rešenja prema specifikacijama dobijenih od strane program menadžera.
4. **Testiranje (*Testing*)** - Testiranje je jedna od važnijih uloga. Tim koji vrše testiranje pronalazi *bug*-ove, testiraju sve module u realnom okruženju kako bi finalno rešenje bilo što stabilnije, upoređuju funkcionalnosti programa sa ciljevima i vizijom projekta.
5. **Menadžment puštanja rešenja u rad *(Release management)*** - Prave *Help*-ove, implementiraju i instaliraju sistem. Odgovorni su za rukovanje i održavanje sistema.

6. **Iskustveni korisnik** ***(User experience)*** - Iskustveni korisnik je osoba koja je odabrana od strane naručioca informacionog sistema i to je najčešće radnik koji dobro poznaje obe strane procesa, proizvodnje i upotrebe. On unosi podatke, analizira performanse, koriguje ekrane u cilju što bolje upotrebljivosti sistema.

Kod manjih projekata, pojedinci projektnog tima mogu da imaju više uloga, ali to može dovesti do određenih rizika na projektu. Nije dobro na primer, da jednoj osobi budu dodeljene uloge program menadžera i developera.



Slika 1.10. MSF timski model

Kod MSF modela ne postoji uloga rukovodioca projekata (*project manager*), niti rigidna hijerarhijska struktura u procesu odlučivanja. MSF se bori protiv rigdnog, diktatorskog stila koji je prisutan kod upravljanja projektima (*project management*). Sve uloge u timu ispunjavaju određeni cilj i svi se smatraju podjednako bitnim. Glavne odluke se donose konsenzusom ključnog tima. Ukoliko se konsenzus ne može postići, program menadžer donosi finalnu odluku tako da ona bude u skladu sa zahtevima klijenata. Upravljanje projektima je proces koji kombinuje skup veština i tehnika kako bi se ispunili sledeći zadaci:

- Integracija planiranja i upravljanje promenama
- Definisanje i upravljanje ciljevima i oblašću projekta
- Pripremanje budžeta i upravljanje troškovima
- Pripremanje i praćenje rasporeda odvijanja projekta
- Osigurati da su odgovarajući resursi alocirani na projektu
- Olakšati timsku i spoljnu komunikaciju
- Olakšati proces upravljanja rizicima
- Dokumentovanje i nadgledanje procesa upravljanja kvalitetom tima.

3. **Upravljanje procesima** - MSF procesni model (MSF *Process Model*) opisuje aktivnosti za izgradnju i uvođenje poslovnih rešenja u sistem. Ovaj model se može primeniti i na razvoj i uvođenje klasičnih aplikacija, poslovnih rešenja za elektronsku trgovinu (*e-commerce*) ili na Web distribuirane aplikacije. MSF procesni model se sastoji od pet različitih faza (slika 1.11):
   - **Stvaranje vizije (*Envisioning*)** – identifikuju se ciljevi, domen i ograničenja projekta, razmatra izvodljivost projekta, procenjuju neophodni resursi, formira se projektni tim i utvrđuju odgovornosti članova tima, analiziraju potencijalni rizici i dr.
   - **Planiranje (*Planning*)** – pravi se konceptualni, logički i fizički dizajn rešenja, projektuju sloj prezentacije, sloj podataka i specifikacije bezbednosti.
   - **Razvijanje (*Developing*)** – kodiranje rešenja.
   - **Stabilizovanje (*Stabilizing*)** - pregled pilot rešenja, pišu se korisnički *help*-ovi, priručnici za obuku i dokumentacija za rukovanje, vrši se testiranje i izveštava o bagovima.
   - **Uvođenje (*Deploying*)** – priprema se okruženje za uvođenje rešenja, ažurira se dokumentacija, pravi se plan testiranja, plan bezbednosti, *backup* plan, plan oporavka od šoka i vrši obučavanje.



Slika 1.11. MSF procesni model [5]

Svaka faza završava sa jednom kritičnom tačkom (*milestone*). Na slici 1.11. se ilustruju faze i kritične tačke MSF procesnog modela. Da bi se prešlo iz prve u drugu fazu, fazu planiranja, neophodno je da je odobren Vizija/domen (*Vision/Scope*) dokument, odnosno dokument koji opisuje ciljeve projekta i ograničenja (zahtevi koji će se ispuniti, funkcionalnosti i inicijalni vremenski raspored). Da bi se iz faze planiranja prešlo u fazu razvoja rešenja neophodno je da se odobri projektni plan koji sadrži funkcionalnu specifikaciju konkretnog rešenja, plan projekta (*master project plan*), raspored projekta (*master project schedule*) i ažurirani dokument ocene rizika (*risk assessment*). U toku faze razvoja prate se performanse developera putem dnevnog rasporeda (*daily bill*), koji prikazuje koje funkcionalnosti moraju dnevno da budu završene. Kada se postigne željena funkcionalnost rešenja u okviru određenih granica projekta prelazi se na sledeću fazu – fazu stabilizacije.

Faza stabilizacije se finalizira kada su rešeni svi kritični i ozbiljni bagovi u rešenju i odobravanjem dokumenta spremnosti puštanja u rad (*Release Readiness Approved*). Faza uvođenja (*Deploying*) je završena kada je stabilizovano uvedeno rešenje i dobijeno i finalno odobrenje od klijenata.

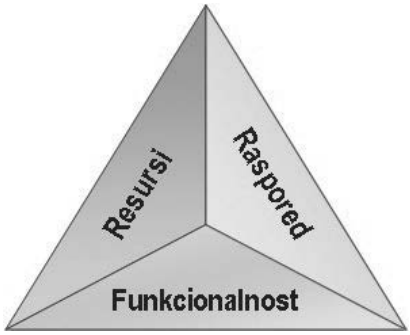
1.6.2. Upravljanje kompromisima

Projekti često propadaju jer su ili kasno završeni ili prevazilaze planirani budžet. Ovi problemi su često posledica nedovoljno jasno postavljenih ciljeva i granica projekta. Granice ili domen projekta tačno određuju šta će rešenje da radi, a šta ne. Da bi efektivno definisali i upravljali granicama projekta, neophodno je:

- identifikovati ograničenja projekta
- upravljati kompromisima (*tradeoffs*)
- uspostaviti kontrolu promena
- pratiti napredak projekta.

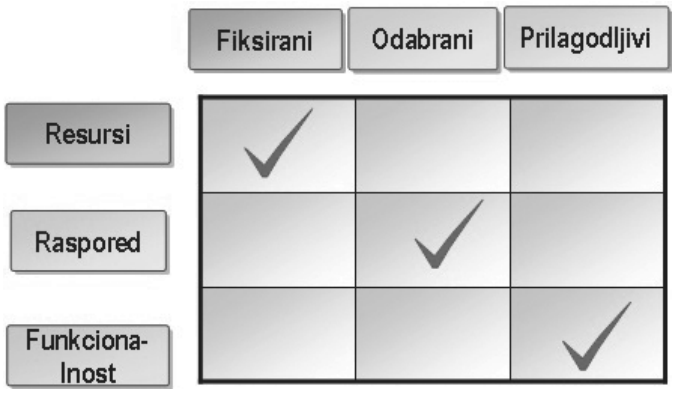
U projektima postoji jasan odnos između resursa, vremenskog rasporeda i funkcionalnosti projekta. S obzirom da je skoro nemoguće ostvariti istovremeno sve ciljeve, neophodno je upravljati kompromisima. MSF alati za upravljanje kompromisima su:

- **trougao kompromisa (*tradeoff triangle*)** – svaka promena na jednoj komponenti odražava promenu na drugoj. Projektni tim zajedno sa klijentima treba da odredi i održava korektan balans između resursa, datuma uvođenja rešenja i funkcionalnosti. Trougao kompromisa pomaže da se objasne ograničenja i predstave opcije kompromisa.



Slika 1.12. Trougao kompromisa

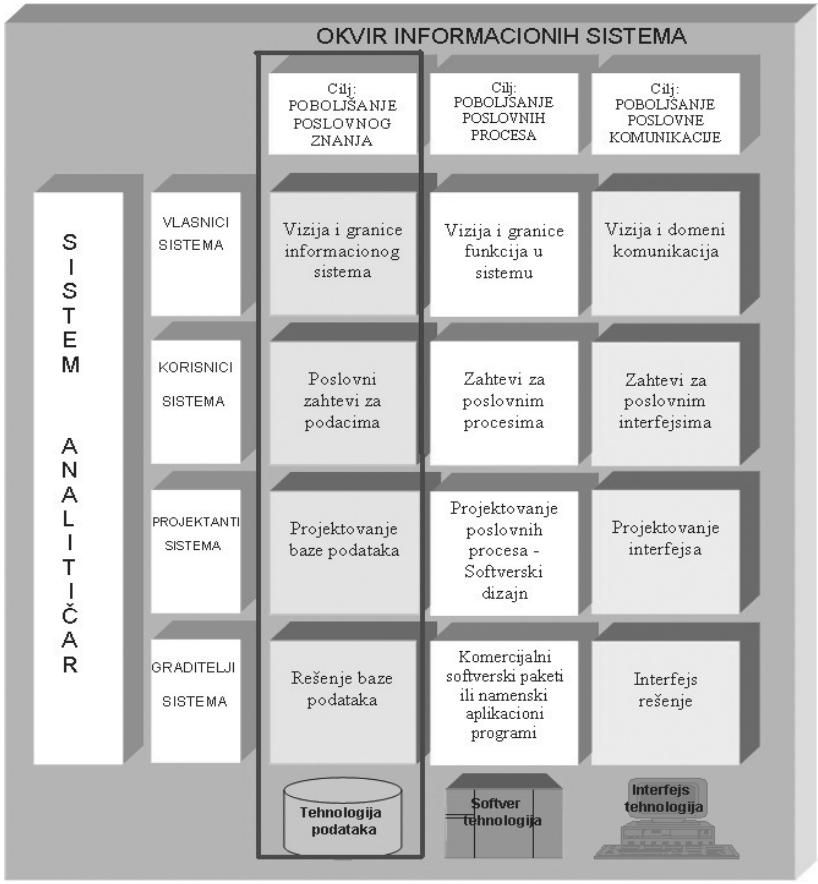
- **matrica kompromisa projekta (*project tradeoff matrix*)** – alat koga projektni tim i klijenti koriste kada treba da donesu odluke o kompromisima. Veoma je važno da se ove odluke donesu u ranim fazama projekta. Na slici 1.13. se prikazuje matrica kompromisa za slučaj da su resursi fiksirani, vremenski raspored određen, a funkcionalnosti su onda prilagodljive.



Slika 1.13. Matrica kompromisa projekta

2. *Uvod u projektovanje baze podataka*

Posmatrajući arhitekturu informacionog sistema (slika 2.1) u ovom poglavlju će se razmatrati prva kolona tj. fokusiraćemo se na podatke u cilju razvoja baze podataka i njene implementacije kroz alat *Microsoft Access*.



Slika 2.1. Fokus na podatke u okviru arhitekture informacionog sistema [3]

2.1. Osnovni pojmovi modela podataka

Model podataka je pojednostavljeno predstavljanje realnog sistema preko skupa objekata (entiteta), veza između objekata i njihovih atributa. Model podataka je u literaturi definisan i kao Model Objekti-Veze – MOV (*Entity-Relationship,*ER). Postoji nekoliko notacija modela objekti-veze. Mnogi su imenovani prema njihovim tvorcima (npr., Chen, Martin, Bachman, Merise) ili prema objavljenim standardima (npr., IDEF1X). Svi „jezici" modeliranja podataka podržavaju iste fundamentalne koncepte i konstrukcije.

Svi sistemi sadrže podatke. Podaci opisuju neke „stvari". Posmatrajući sistem fakulteta, možemo da uočimo da on sadrži podatke koji opisuju sledeće stvari Studenti, Profesori, Ispiti, Amfiteatri, Oprema i dr. Konkretni podaci koji opisuju studenta su broj indeksa, ime, prezime, adresa, telefon, datum rođenja, pol, smer itd. Koncept koji se koristi za apstraktno predstavljanje stvari sa sličnim podacima je *objekat*.

Objekat je klasa osoba, mesta, objekata, događaja ili koncepata o kojima treba da prikupljamo i skladištimo podatke. Objekat je nešto što se može videti, dodirnuti ili drugačije osetiti, koji ima svoja svojstva i ponašanja i o kome korisnici mogu da skladište podatke. Posmatrajte okruženje u kome se trenutno nalazite. Pogledajte oko sebe. Koji objekti su prisutni unutar vašeg okruženja? Možda vidite vrata, prozore, knjige, stolice ili stolove. Sve su to objekti koji se mogu videti i dodirniti, pa čak i vi predstavljate jedan vidan objekat. Pošto smo definisali objekat kao nešto što je moguće videti, dodirnuti ili drugačije osetiti, postavlja se pitanje koji su to objekti koji se mogu na neki drugi način osetiti. Na primer, ukoliko očekujete telefonski poziv, to je nešto što možete da osetite. Ukoliko ste na poslovnom sastanku i poslovni sastanak je takođe nešto što se može identifikovati i na kome se može učestvovati. To znači da su i telefonski poziv i poslovni sastanak takođe objekti.

Tipovi objekata se mogu klasifikovati u **osobe, mesta, stvari ili događaje.** U okviru tipa objekta osobe mogu se svrstati radnici, klijenti, prodavci, studenti i dr. Odelenje, agencija, skladišta, zgrade, kampus su primeri tipa objekata mesta. Primeri tipa objekata stvari uključuju knjigu, proizvod, vozilo, mašinu, sirovine, softverski paket, opremu, DVD i dr. Na kraju objekti događaja uključuju porudžbinu, plaćanje, račun, aplikaciju, registraciju ili rezervaciju i sl.

Objekti imaju svoj identitet koji je definisan svojstvima ili atributima. **Atributi** su podaci koji predstavljaju karakteristike objekta. Na primer, pretpostavimo da smo zainteresovani za sledeće atribute objekta Dobavljač: šifra dobavljača, naziv, adresa, telefon, PIB, konktakt osoba, mobilni, Web sajt. Neprikazuju se svi atributi koji opisuju dati objekat, već samo oni za koje je korisnik zainteresovan da drži u bazi podataka. Neki atributi se mogu logički grupisati u složeni atribut. Složeni atribut se sastoji od više primitivnih atributa. Na primer, adresa je složeni atribut jer se sastoji od sledećih primitivnih atributa: ulica, broj, grad, poštanski broj, država.

Za svaki atribut se uglavnom definišu: tip podatka, domen i difoltna vrednost. **Tip podatka** definiše koja klasa podataka može biti skladištena u taj atribut. Primeri tipova podataka su dati na tabeli 2.1. **Domen** definiše koje vrednosti može da ima jedan atribut. Na primer, ispitna ocena studenta uzima vrednosti iz domena 5 i 10. **Difoltna vrednost** je ona vrednost koja će biti uskladištena za dati atribut ukoliko je korisnik ne promeni. Na primer, atribut Tip studenta može uzeti vrednosti samofinansirajući ili stipendista. S obzirom da je većina studenata samofinansirajuća, ta vrednost će se postaviti kao difoltna.

Tabela 2.1. Logički tipovi podataka za atribute

Logički tip podatka	Logičko značenje
NUMBER	Bilo koji decimalni ili celobrojni broj.
TEXT	String karaktera uključujući i brojeve sa kojima se ne može obavljati aritmetička operacija ili operacija poređenja.
MEMO	Kao i TEXT ali sa neodređenom veličinom.
DATE	Bilo koji oblik datuma.
TIME	Bilo koji oblik vremena, odnosno časova.
YES/NO	Atribut koji može da ima samo ove dve vrednosti.
VALUE SET	Skraćeni skup vrednosti. (Na primer, JR=junior, SR=senior).
OLE OBJECT	Na primer slika.
HYPERLINK	URL adresa (npr., *e-mail*)

Ljudi rado klasifikuju stvari, ne bi li našli sličnosti među njima i prema tome ih grupisali. Stvari sa sličnim svojstvima se grupišu zajedno. Na primer, Petar Petrović i Marija Marjanović imaju svoja imena, adrese i zanimanja i pošto oboje rade u istom preduzeću, možemo ih svrstati u objekat zaposlenih radnika. Konkretan objekat se naziva primerkom ili instancom (*instance*) objekta. Na primer, Petar Petrović je instanca objekta Zaposleni.

Jedan objekat ima više instanci. Na primer, objekat Student će imati i nekoliko hiljada unešenih studenata (slika 2.2). Svaka instanca objekta mora da ima jedinstveni **ključ** po kome će se pretraživati u bazi podataka. Na primer, s obzirom da atribut Broj indeksa zadovoljava osobine ključa, jer jedinstveno identifikuje svaku instancu objekta Student (svaki student ima jedinstveni broj indeksa i ne može ga deliti sa drugim studentom), tada će Broj indeksa predstavljati ključ objekta Student. U praksi se često primarni ključ obeležava tako što se dodaje ID (*Identification*) nazivu atributa.

Objekat: STUDENT

Broj indeksa	Ime	Prezime	Adresa	PttBr	Broj telefona
122/03	Ana	Anić	Nušićeva 2	11000	011/123456
130/04	Pera	Perić	Nemanjina 3	21000	011/234567
140/02	Lea	Leić	Bul. umetn. 9	18000	018/456901

Atributi

Instance

Slika 2.2. Prikaz atributa i instanci za objekat Student

Nekada je neophodno da više od jednog atributa jedinstveno identifikuje objekat. Ta grupa atributa koja jedinstveno identifikuju objekat se naziva **složeni ključ**. Na primer, ukoliko bi projektovali informacioni sistem nekog DVD kluba, koji ima više kopija filmova, složeni ključ bi bio šifra filma i broj kopije. Oba ova atributa jedinstveno identifikuju konkretan DVD.

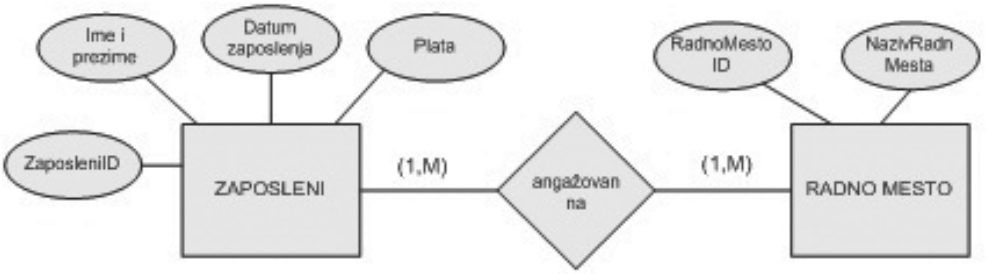
Da bi neki atribut mogao da bude primarni ključ, on mora da zadovolji sledeće uslove:

- jednoznačnost – ne smeju da postoje dve pojave za istim vrednostima ključnih atributa;
- minimalnost – da ne postoji podskup atributa ključa koji je takođe jednoznačan (npr., složeni primarni ključ objekta Osobe ne može biti kombinacija atributa JMBG i Prezime, jer Prezime nema osobinu jednoznačnosti);
- određenost – postojanje vrednosti u trenutku stvaranja instance;
- stabilnost – otpornost na promene tokom vremena;
- raspoloživost – dostupnost svim korisnicima;
- neutralnost – prema značenju vrednosti ključa (samogovoreće šifre).

Objekat može imati više atributa koji zadovoljavaju karakteristike primarnog ključa. Na primer, objekat Radnik se može jedinstveno identifikovati preko matičnog ličnog broja ili preko šifre zaposlenog ili preko *e-mail* adrese. Svaki od ovih atributa se nazivaju kandidati za ključ. **Kandidati za ključ** su kandidati za primarni ključ. Primarni ključ (*Primary key*, PK) je kandidat za ključ koji će se najčešće koristiti da jedinstveno identifikuje dati objekat. **Primarni ključ se definiše kao jedan ili više atributa čija vrednost jedinstveno identifikuje jednu instancu objekta.** Primarni ključ mora da zadovolji osobine jedinstvenosti i neredundantnosti. Difoltna vrednost primarnog ključa je *Not Null*, odnosno ključ ne sme da bude prazno polje, jer onda neće moći da jedinstveno identifikuje datu instancu objekta. Svi drugi kandidati za ključ koji nisu izabrani za primarni ključ se zovu **alternativni ključevi.**

Objekti ne ekzistiraju sami već moraju biti u nekoj **relaciji** ili **vezi** sa drugim objektima. Ukoliko posmatramo objekte Zaposleni i RadnoMesto, jedna od relacija između ova dva objekta će biti Angažovan, što znači da je zaposleni angažovan na određeno radno

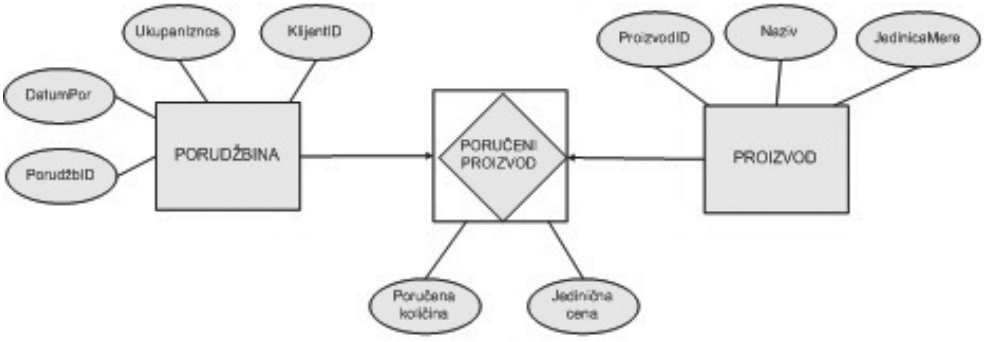
mesto u nekoj organizaciji. Na slici 2.3 je prikazana relacija ova dva objekta sa svojim atributima, prema Chen-ovoj notaciji.



Slika 2.3. Relacija Angažovanje zaposlenih na radna mesta

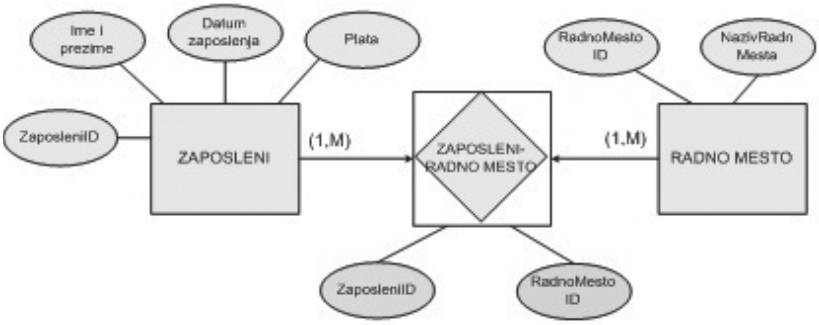
Jedna od bitnih karakteristika veza između objekata je kardinalnost (tip veze). **Kardinalnost** definiše minimalni i maksimalni broj događaja jednog objekta koji se nalazi u konkretnoj relaciji sa drugim objektom. Pošto su sve relacije dvosmerne, kardinalnost se mora definisati za oba smera. Kao što je prikazano na slici 2.3, u zagradama, konkretan zaposleni (npr., Petar Petrović) može da bude angažovan minimum na jedno (1), a maksimalno na više radnih mesta (M). Na primer, Petar je angažovan na radno mesto programera i konsultanta za prodaju softvera. Međutim, na određeno radno mesto može biti minimum jedan (1), a maksimalno više zaposlenih (M). Na primer, na radno mesto konsultanta može biti angažovano više zaposlenih, odnosno u organizaciji je zaposleno više konsultanata. Grafička notacija kardinalnosti zavisi od notacija modela objekti veze.

Agregacija istovremeno predstavlja i objekat i vezu, odnosno udruženi ili asocijativni objekat (*associative entity*), između dva ili više objekta (slika 2.4). Ukoliko postoji potreba da se u toku relacije čuvaju dodatni atributi, tada relacija postaje objekat. Takav udruženi objekat nasleđuje primarne ključeve svojih tzv. „roditelja". Na primer, atributi udruženog objekta Poručeni proizvod su Poručena količina i Jedinična cena (slika 2.4), a njeni ključevi bi bili atributi PorudžbinaID i ProizvodID.



Slika 2.4. Agregacija "Poručeni proizvod"

Postoji još jedan način identifikovanja asocijativnog objekta i to ukoliko je tip veze između dva objekta više prema više. Kod onih relacija gde postoji veza više prema više, ubacuje se među objekat, kako bi rešio problem višeznačne zavisnosti. Veza više prema više nije dozvoljena u bazi podataka jer takvu bazu je vrlo teško održavati, a pri tome dolazi do anomalija u ažuriranju baze podataka. Ukoliko posmatramo primer, opisan na slici 2.3, uočava se da postoji veza više prema više, odnosno zaposlen može da bude angažovan na više radnih mesta i na jednom radnom mestu može da bude angažovano više zaposlenih. U tom slučaju se ubacivanjem udruženog objekta pravi veza jedan prema više (1,M) ka ovim objektima. Jedini atributi među-objekta su primarni ključevi objekata koje povezuje (slika 2.5).



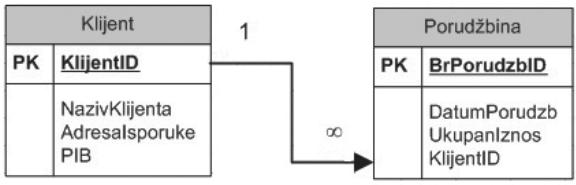
Slika 2.5. Rešavanje problema višeznačne zavisnosti

Razmotrimo još jedan primer. Ukoliko imamo tabelu Rezervacija sa primarnim ključem Broj rezervacije i tabelu Klijent sa primarnim ključem KlijentID i pravilo da se na jednoj rezervaciji ispisuju sva imena klijenata koji učestvuju u jednoj konkretnoj rezervaciji, onda je veza više prema više. Na jednoj, konkretnoj rezervaciji, može da se nalazi više klijenata i jedan konkretan klijent može da uradi više rezervacija. Ovaj problem rešavamo uvođenjem jedne među tabele, čiji će jedini atributi biti primarni ključevi tabela između kojih je nastala. U ovom slučaju, kreiraćemo među tabelu Rezervacija/Klijent sa složenim primarnim ključem DestinacijaID i KlijentID (slika 2.6). Ovaj primer je urađen u alatu Microsoft Visio – *Database Model Diagram* za crtanje modela podataka. Objekat je prikazan u obliku pravougaonika koji je izdeljen na tri dela. U prvom delu se nalazi naziv objekta, u drugom je deo za primarne ključeve (PK) i u trećem delu se ispisuje lista atributa.



Slika 2.6. Kreiranje među tabele zbog tipa veze više prema više

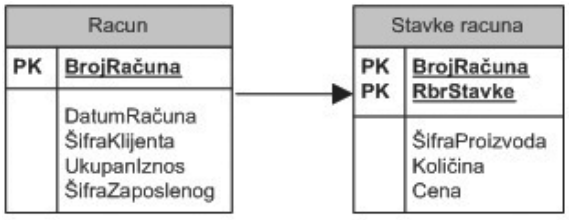
Objekti se povezuju pomoću spoljnjeg ključa. **Spoljni ključ** (*Foreign key*, FK) je atribut ili grupa atributa jednog objekta, čija se vrednost koristi za povezivanje sa vrednošću primarnog ključa drugog objekta. Odnosno, spoljni ključ objekta 1 je primarni ključ objekta 2 sa kojim je objekat 1 u vezi. Spoljni ključevi i njima odgovarajući primarni ključevi definisani su nad istim tipom podatka i domenom. Na primer, pogledajmo relaciju Klijent i Porudžbina sa slike 2.7. S obzirom da jedan klijent može da ima više porudžbina, tada ćemo primarni ključ objekta Klijent (u našem primeru to je KlijentID) preneti u objekat Porudžbina, gde će taj atribut predstavljati njegov spoljni ključ. Za konkretnu porudžbinu, postojanjem spoljnog ključa KlijentID, znaće se ko je načinio konkretnu porudžbinu.



Slika 2.7. Relacija Klijent - Porudžbina

Da rezimiramo, objekat Porudžbina će imati primarni ključ PorudžbinaID, a spoljni ključ je KlijentID koji ga povezuje sa objektom Klijent. Obično, gde postoji tip veze više (∞), onda taj objekat uzima primarni ključ objekta sa kojim je u vezi, a koji će predstavljati njegov spoljni ključ. Kao što se vidi sa slike 2.7, tip veze više (∞) se nalazi kod objekta Porudžbina, tako da će spoljni ključ stajati na njegovoj strani.

Ukoliko postoji potreba da se ponavljaju vrednosti jednog ili više atributa u okviru određenog objekta, tada se takvi atributi izdvajaju i formira se slab objekat. Razmotrimo objekat Račun sa atributima Broj računa, Datum računa, Šifra klijenta, RbrStavke, Šifra proizvoda, Količina, Cena, Ukupan iznos i Šifra zaposlenog. Uočavamo da jedan račun može imati više stavki proizvoda koji se kupuju, tj. vrednosti atributa RbrStavke, Šifra proizvoda, Količina i Cena se ponavljaju na jednom računu. Potrebno je atribute, čije vrednosti se ponavljaju, staviti u novi, slab objekat koji ćemo u ovom slučaju nazvati Stavke računa. Stavke računa će naslediti primarni ključ svog nad objekta Račun, tako da će imati složeni primarni ključ BrojRačuna i RbrStavke (slika 2.8).

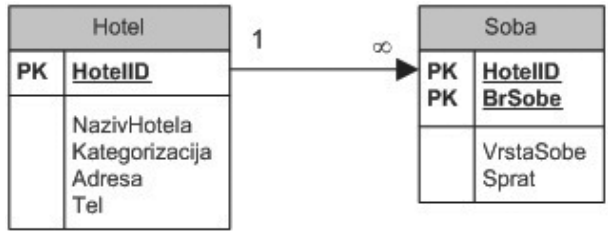


Slika 2.8. Relacija Račun – Stavke računa

Razmotrimo još jedan primer. Ukoliko imamo tabelu Hoteli sa atributima: HotelID, Naziv, Kategorizacija, Adresa, Tel, BrSobe, VrstaSobe i Sprat. Uočavamo da jedan hotel može imati više soba, što znači da će se vrednosti atributa BrSobe, VrstaSobe i Sprat ponavljati onoliko puta koliko konkretan hotel ima soba. Zbog toga je potrebno razdvojiti i kreirati novu tabelu Sobe sa atributima BrSobe, VrstaSobe i Sprat. Pošto je objekat Sobe, totalno slab od objekta Hoteli, onda

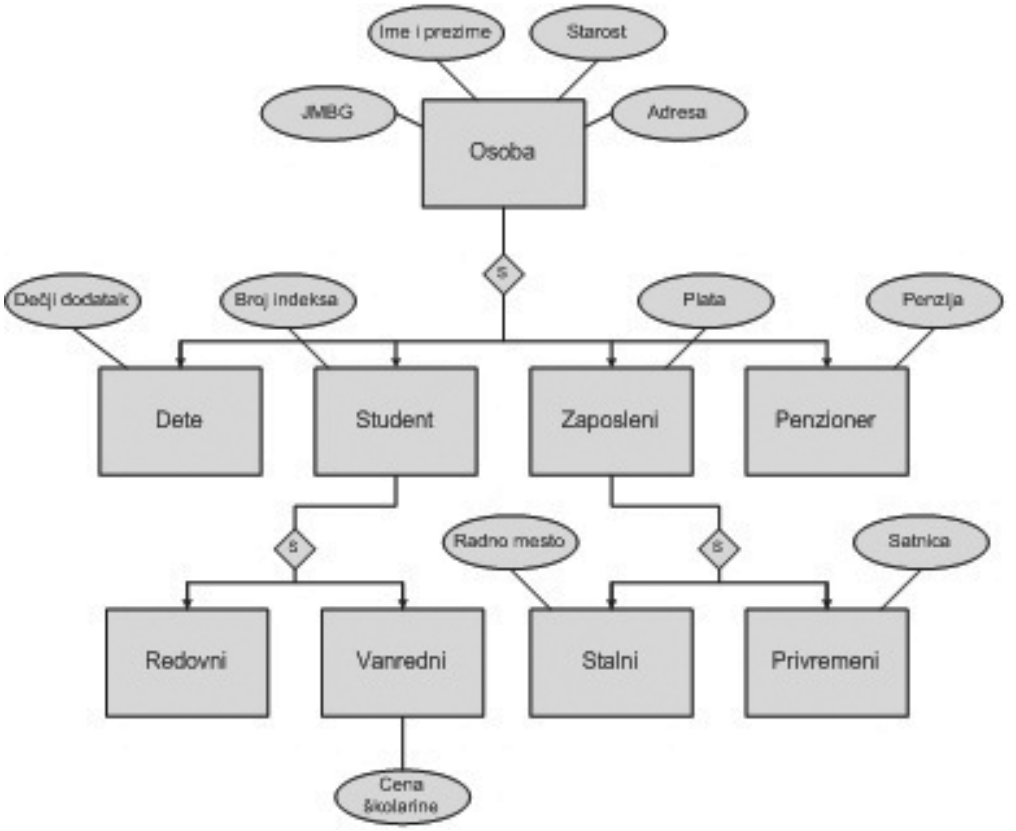
on nasleđuje primarni ključ tabele Hotela – HotelID (slika 2.9).

Problem određivanja spoljnih ključeva će biti detaljnije obrazložen kroz postupak normalizacije koji će kasnije biti objašnjen.



Slika 2.9. Odnos jakog i slabog objekta

Generalizacija je tehnika gde se objekti sa zajedničkim atributima, vezama i/ili operacijama, grupišu (generalizuju) u jedan objekat koji se zove **nadtip**. Inverzni postupak, gde se za neki tip objekta, definišu njegovi podtipovi, koji imaju neke njima specifične atribute, veze i/ili operacije, je **specijalizacija.** Na primer, objekti Student, Zaposleni, Dete i Pen-zioner imaju zajedničke atribute kao što su Ime i prezime, JMBG, Starost i Adresa, tako da se mogu predstaviti generičkim tipom Osoba. S obzirom da Student ima sebi svojstvene atribute kao što je Broj indeksa, a Zaposleni ima platu, tada se objekat Osoba specijalizuje u objekte Student i Zaposleni (slika 2.10).



Slika 2.10. Primer generalizacije/specijalizacije

Najčešći primeri generalizacije/specijalizacije su kad je potrebno izvršiti optimizaciju baze podataka. Na primer, neko je u bazi kreirao tabele Porudžbenica, Prijemnica, Otpremnica, Profaktura, Faktura i sl. Činjenica da sva ova dokumenta imaju većinu istih atributa, onda je moguće izvršti optimizaciju ovakve baze, na način da se kreira jedan nad objekat Dokumenta u okviru koga će biti svi zajednički atributi. Veza između nad objekta i specijalizovanih je „jedan prema jedan" (1:1).

2.2. Modeliranje podataka

Modeliranje podataka je tehnika za organizovanje i dokumentovanje strukture podataka sistema. Modeliranje podataka se ponekad zove modeliranje baze podataka jer se model podataka na kraju implementira kao baza podataka. Modeliranje podataka je naše apstraktno viđenje stanja realnog sistema.

Mnoge kompanije prvo obavljaju strateško planiranje gde se razvija strateški plan informacionog sistema u kome se definišu vizija i arhitektura informacionog sistema. Arhitektura informacionih sistema uključuje **model podataka kompanije**. Model podataka kompanije identifikuje osnovne objekte bez opisivanja njegovih atributa ili ključeva, a takođe može da uključi, a ne mora, relacije između objekata.

Prvi zadatak u modeliranju podataka je da se odrede osnovni objekti sistema. Postoji nekoliko tehnika koje se mogu koristiti za identifikaciju objekata:

- Tokom intervjua sa vlasnicima i korisnicima sistema, treba obratiti pažnju na ključne reči njihove diskusije. Na primer, ukoliko korisnik kaže: „Treba informisati naše stalne kupce, o novom kvalitetu proizvoda", primetićemo da su ključne reči u ovoj rečenici Kupci i Proizvod, a oni su ujedno i objekti sistema.
- U toku intervjua treba pitati vlasnike i korisnike sistema da identifikuju one stvari za koje žele da prikupljaju, skladište i dobijaju informacije. Često su to objekti koji treba da budu opisani u modelu podataka.
- Druga tehnika za identifikaciju objekta je da se prouče postojeći formulari i kartoteke. Neki formulari identifikuju događaj objekata. Na primer porudžbina, uplata, depozit itd.

Kada se identifikuju objekti sistema, treba im dati jednostavna, značajna, poslovno-orjentisana imena.

Drugi zadatak u modeliranju podataka je identifikovanje atributa objekata. Predlaže se sledeći način:

- Mnoge kompanije koriste standardna imena i skraćenice. Administrator podataka obično održava takve standarde.
- Pažljivo birajte imena atributa. Mnogi nazivi atributa imaju istu osnovu, npr. ime, adresa, datum, njih bi trebalo razdvojiti, kao npr., NazivDobavljača, NazivKlijenta i sl.

Treći korak je da se identifikuju ključevi za svaki objekat. Predlaže se sledeće:

- Vrednost ključa ne sme da se menja u toku veka trajanja svakog objekta. Na primer, Prezime osobe se ne može uzeti kao ključ, jer osoba može da promeni svoje prezime ukoliko se venča ili razvede.
- Vrednost ključa ne može da bude prazno polje.
- Kontrole ključa moraju da budu instalirane, kako bi vrednost ključa bila uvek validna.

Četvrti korak je povezivanje objekata. Relacija je veza između dva ili više objekata, tj. predstavlja odnos koji postoji među objektima. Nazivi relacija treba da budu glagoli, npr, upisuje, polaže, predaje itd. Objekat od koga je uspostavljena veza zove se "roditelj" (*parent*) ili domen, a objekat ka kome je uspostavljena veza zove se "dete" (*child*) ili kodomen. U toku određivanja relacija treba da se odrede i tipovi veza ili kardinalnosti.

U toku određivanja objekata sistema, njihovih atributa, ključeva i relacija iscrtava se **kontekstualni (konceptualni) model podataka**, na kome će se jasno uočiti objekti i njihove međusobne veze.

Logički model podataka je potpuno određen ukoliko su definisane sledeće tri komponente:

- Struktura podataka - kojima se definišu statičke karakteristike sistema (opis objekata, atributi i veze).
- Ograničenja - logička ograničenja na podatke (pravila integriteta) koja se ne mogu definisati preko strukture modela podataka (strukturna i vrednosna ograničenja) i odnose se na definisanje poslovnih pravila.
- Skup operatora (operacije) - definiše dinamičku interpretaciju podataka kroz njihovu obradu (održavanje baze podataka i pretraživanje) ima uticaja na definisanje fizičkog nivoa modela i verifikaciju finalnog dizajna.

Peti korak je normalizacija relacionog modela podataka. Normalizacija je tehnika analize podataka koja organizuje atribute na način kako bi se dobili neredundantni, stabilni, fleksibilni i prilagodljivi objekti. U toku normalizacije proverava se da li su atributi dobro postavljeni i određuju se odgovarajući spoljni ključevi koji povezuju objekte.

Poslednji korak je prevođenje logičkog modela podataka u fizički model (šema baze podataka) u zavisnosti od izabranog sistema za upravljanje bazom podataka (*Database Management System* – DBMS).

2.3. Analiza modela podataka

Ukoliko model podataka efektivno izražava poslovne zahteve za podacima, to ujedno ne znači da je takav model i dobar model. Njegova struktura može biti takva da umanjuje fleksibilnost, proširljivost ili stvara nepotrebnu redundantnost. Kod kreiranja modela podataka treba se pridržavati sledećih kriterijuma:

- Dobar model podataka je jednostavan – atributi jednog objekta treba da opisuju samo taj objekat.
- Dobar model podataka je u osnovi neredundantan.
- Dobar model podataka treba da bude fleksibilan i adaptibilan za buduće potrebe.

Tehnika koja se koristi za poboljšanje modela podataka u fazi pripreme za fizički dizajn baze podataka se naziva analiza podataka. Analiza podataka je proces koji priprema model podataka za implementaciju jednostavne, neredundantne, fleksibilne i adaptibilne baze podataka. Ova tehnika se naziva normalizacija.

Normalizacija je tehnika analize podataka koja organizuje, grupiše atribute podataka tako da formiraju neredundantne, stabilne, fleksibilne i prilagodljive objekte. Ovde nećemo prikazati matematički pristup koji obuhvata relacionu algebru i relacioni račun, već ćemo se osvrnuti samo na primenu prvih tri normalnih formi. Pravilno projektovana baza podataka mora imati strukturu koja osigurava da u radu sa njom ne može doći do neželjenih anomalija, kao što su na primer, uništavanje određenih podataka ili neusklađenost između memorisanih podataka kao posledica ažuriranja baze podataka.

Tvorac normalizacije je Codd koji je definisao postupak koji dovodi projektanta relacione baze podataka do željenog rezultata. Codd je definisao tri nivoa normalizacije, da bi kasnije bilo dokazano da u nekim izuzetnim primerima, relacije koje su u trećoj normalnoj formi, još uvek pokazuju izvesne anomalije. Na treću normalnu formu nadovezuje se Boyce-Codd-ova normalna forma koja se bavi problemima preklapajućih kandidata za ključ. Probleme višeznačne zavisnosti rešava Fagin definišući četvrtu normalnu formu (4NF). Kasnije je formulisana i peta normalna forma koja definiše zavisnost spajanja relacija. Da bi se stalo u definisanju novih normalnih formi, Fagin je 1981. godine dao najopštiju definiciju normalne forme ključeva i domena.

Da bi se mogao opisati postupak normalizacije, potrebno je prethodno opisati pojmove potpune funkcionalne i tranzitivne.

Potpuna funkcionalna zavisnost

Potpuna funkcionalna zavisnost se može definisati između jednostavnog atributa i složenog ključa (više atributa), na sledeći način:

Atribut B je potpuno funkcionalno zavisan od složenog ključa AN (A i N su atributi složenog ključa), iste relacije, ako je funkcionalno zavisan od celog složenog ključa AN, a ne od nekog njenog dela, od atributa A ili od atributa N.

Potpuna funkcionalna zavisnost se posmatra kada je ključ tabele isključivo sastavljen od više atributa. Kao primer prikazaćemo tabelu POSLOVI_ZAPOSLENIH, koja ima složeni primarni ključ ZaposleniID i PosaoID. Posmatrajmo njene ne ključne atribute i analizirajmo da li oni zavise od dela ključa ili isključivo od celog ključa.

POSLOVI_ZAPOSLENIH

ZaposleniID	PosaoID	BrojČasova	OpisPosla
1001	202	40	Komerc
1005	222	35	Finans
1011	211	40	Komerc

Slika 2.11. Tabela Poslovi zaposlenih

Atribut BrojČasova je potpuno funkcionalno zavisan o celom ključu, jer BrojČasova ne možemo odrediti samo na osnovu vrednosti atributa ZaposleniID ili samo na osnovu atributa PosaoID, već je potrebno da imamo obe ove vrednosti kako bi znali tačnu vrednost broja časova. Kao što se vidi iz tabele (slika 2.11), Zaposleni sa šifrom 1001, na poslu sa šifrom 202, radi ukupno 40 sati.

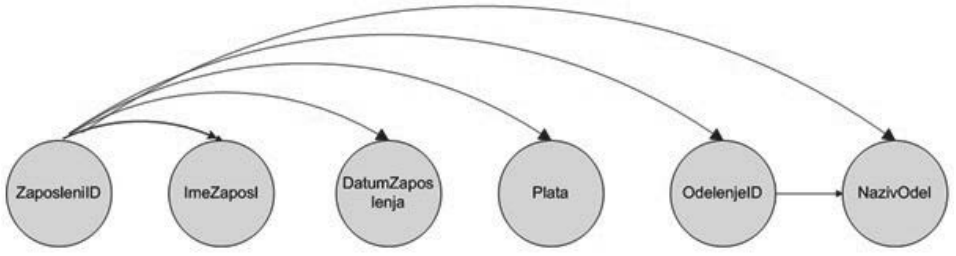
Posmatrajmo drugi ne ključni atribut OpisPosla i analizirajmo da li je tu vrednost moguće dobiti na osnovu dela ključa ili samo na osnovu celog ključa. U ovom slučaju uočavamo da vrednost atributa OpisPosla možemo dobiti na osnovu vrednosti atributa PosaoID, tj. OpisPosla je funkcionalno zavisan od atributa PosaoID, što znači da atribut OpisPosla nije potpuno funkcionalno zavisan od celog ključa već zavisi od jednog njenog dela, a to je PosaoID. Druga normalna forma proverava postojanje potpune funkcionalne zavisnosti.

Tranzitivna funkcionalna zavisnost

Tranzitivna funkcionalna zavisnost proverava da li je neki neključni atribut zavisan od drugog neključnog atributa, pod činjenicom da su oba zavisna od primarnog ključa. Tranzitivna funkcionalna zavisnost se može definisati na sledeći način:

Atribut C je tranzitivno funkcionalno zavisan od primarnog ključa, atributa A, ako je funkcionalno zavisan od A i ako je funkcionalno zavisan od nekog neključnog atributa B koji je i sam funkcionalno zavisan od A.

Grafički prikaz opšte definicije tranzitivne funkcionalne zavisnosti, na primeru relacije ZAPOSLENI, se prikazuje na sledećoj slici.



Slika 2.12. Primer tranzitivne funkcionalne zavisnosti

U ovom primeru NazivOdelenja je funkcionalno zavisan i od primarnog ključa ZaposleniID i od jednog njegovog neključnog atributa OdelenjeID, što dovodi do pojave tranzitivne funkcionalne zavisnosti. Tranzitivna funkcionalna zavisnost dovodi do redundantnosti podataka u bazi podataka. Treća normalna forma proverava postojanje tranzitivne funkcionalne zavisnosti i navodi načine njenog eliminisanja.

Nakon definisanja postojećih zavisnosti, prelazimo na objašnjavanje postupka normalizacije koji započinje sa prvom normalnom formom. Proces normalizacije predstavlja transformaciju početne tabele u jednu ili više korektnih tabela (relacija) u kojima su svi atributi potpuno funkcionalno zavisni od ključa, a međusobno funkcionalno nezavisni. Cilj normalizacije je da eliminiše redundansu u atributima i sa time omogući lakše održavanje integriteta podataka i jednostavniju manipulaciju.

2.3.1. Prva normalna forma

Osnovne operacije održavanja baze podataka su: dodavanje novih, izbacivanje ili izmena postojećih vrednosti atributa. Problemi pri izvođenju ovih operacija kao što su ponavljanje ovih operacija više puta, izbacivanje jednog logičkog skupa podataka koji dovodi do neželjenog izbacivanja drugih podataka ili logičko dodavanje se ne može izvršiti, nazivaju se anomalije u održavanju baze podataka.

Kada ste primenili korake modeliranja podataka, odnosno kreirali objekte sa svojim atributima, pristupate normalizaciji da bi proverili da li ste pravilno odredili atribute za svaki objekat.

Normalizacija započinje sa primenom prve normalne forme, koja glasi:

- Relacija je u **Prvoj normalnoj formi** ukoliko su sve vrednosti njenih atributa atomske ili drugim rečima nisu dozvoljeni atributi ili grupe atributa "sa ponavljanjem", tzv. "tabele u tabeli".

Na primer, posmatrajmo polaznu relaciju KLIJENT koja je sledećeg oblika:

KLIJENT

KlijentID	Ime	Prezime	Adresa	Broj rezervacije	HotelID	Broj sobe	Datum od	Datum do	Iznos rezervacije
1	**Ana**	**Anić**	**Vasina 3**	15/07	100	5	5/7/07	15/7/07	56.000,00
1	Ana	Anić	Vasina 3	25/08	101	10	1/8/08	15/8/08	80.000,00
1	Ana	Anić	Vasina 3	35/09	102	15	5/8/09	20/8/09	75.000,00
2	**Pera**	**Perić**	**Savska 5**	10/08	100	6	1/8/08	15/8/09	65.000,00
2	Pera	Perić	Savska 5	20/09	102	9	3/8/09	10/8/09	75.000,00

Uočavamo da jedan klijent može da izvrši više rezervacija, te stoga vrednosti atributa koji se odnose na rezervacije se ponavljaju za jednog klijenta onoliko puta koliko je klijent napravio rezervacija. Shodno tome i vrednosti primarnog ključa jednog klijenta se ponavljaju onoliko puta koliko ima izvršenih rezervacija. Ovim se remeti osnovna funkcija primarnog ključa, a to je da jedinstveno identifikuje samo jedan red u tabeli. Odnosno, ukoliko bi hteli da iz baze izvučemo samo konkretnu rezervaciju za određenog klijenta, to u ovom slučaju neće biti moguće, jer se vrednosti ključa ponavljaju.

Anomalije u održavanju baze podataka ovakve relacije, su na primer:

- Anomalije u izbacivanju – ukoliko se žele obrisati podaci o jednom klijentu, onda se gube i sve informacije o izvršenim rezervacijama.
- Anomalije u ažuriranju – ukoliko se promeni adresa stanovanja klijenta, to se mora učiniti na onoliko mesta koliko se ponavljaju vrednosti klijenta po rezervaciji (tzv. redundansa vrednosti atributa).

Postupkom normalizacije, logička struktura baze podataka se dovodi u takav oblik u kome se izbegavaju anomalije u održavanju i problemi u izveštavanju.

Da bi se smanjila redundansa do koje bi, očigledno, ovakva normalizacija dovela, možemo ovako dobijenu relaciju, operacijom projekcije[3], dekomponovati na sledeće dve:

KLIJENT (KlijentID, Ime, Prezime Adresa)

REZERVACIJA (BrojRezervacijeID, HotelID, BrojSobe, DatumOd, DatumDo, IznosRezervacije, KlijentID)

Dekompozicija se izvršava tako što one atribute koji se ponavljaju prebacujemo u novu relaciju koju smo u ovom primeru nazvali REZERVACIJA i prenosimo primarni ključ polazne relacije (KlijentID), kako bi se prilikom spajanja po tom ključu dobila početna relacija. U relaciji KLIJENT ostaju samo oni atributi čije vrednosti se ne ponavljaju, odnosno oni koji se odnose samo na klijenta.

Pri postupku normalizacije postavlja se pitanje da li se pri dekompoziciji gubi neka informacija iz polazne relacije, odnosno postavlja se zahtev da se ovakva dekompozicija vrši bez gubljenja informacija. Relacija R se dekomponuje u svoje projekcije bez gubljenja informacija ako prirodno spajanje tako dobijenih projekcija dovodi do polazne relacije.

Pogledajmo još jedan primer nenormalizovane relacije DOBAVLJAČI koja je sledećeg oblika:

[3] Projekcija je unarna operacija relacione algebre koja iz neke relacije selektuje skup navedenih atrubuta, odnosno izvlači vertikalni podskup iz odgovarajuće tabele. Operacijom projekcije eliminišu se duplikati n-torki.

DOBAVLJAČI

DobavljacID	NazivDob	AdresaDob	Ptt_B	ProizvodID	NazivProizvoda
110	SONY	Decanska 10	11000	1234	Televizor
				1456	DVD
				2156	Walkman
				3522	Digitalne kamere
121	COOL	Makedonska 2	21000	2222	Muzička linija
				3321	Frižider
				2244	Usisivač
131	Tehnicom	Nusiceva 10	18000	3111	Notebook
				1111	Foto aparat

Data relacija DOBAVLJAČI pokazuje izvesne anomalije u održavanju baze podataka, kao što su na primer:

- Ukoliko se promeni adresa dobavljača to se mora učiniti na onoliko mesta koliko proizvoda se nabavlja od tog dobavljača.
- Ukoliko se žele ubaciti u bazu informacije o novom proizvodu, to se ne može ubaciti sve dok ga neki dobavljač ne ponudi.
- Ukoliko se izbace vrednosti o konkretnom dobavljaču, iz baze će se obrisati i svi proizvodi koje smo nabavili od tog dobavljača.

Nenormalizovanu relaciju DOBAVLJAČ operacijom projekcije, dekomponujemo na sledeće dve:

DOBAVLJACI (DobavljacID, NazivDob, AdresaDob, Ptt_Br)

PROIZVOD (ProizvodID, NazivProizvoda, DobavljaID)

2.3.2. Druga normalna forma

Druga normalna forma se bavi potpunom funkcionalnom zavisnošću, koju smo prethodno objasnili.

Relacija R je u **Drugoj normalnoj formi** (2NF) ako i samo ako je u 1NF i svi njeni neključni atributi potpuno funkcionalno zavise od primarnog ključa. Neključni atributi su atributi koji nisu kandidati za ključ, niti deo kandidata za ključ.

Svođenje na 2NF vrši se dekompozicijom na taj način što se u jednoj projekciji ostavlja primarni ključ i svi atributi koji su potpuno funkcionalno zavisni od njega, a u drugim projekcijama se realizuju one funkcionalne zavisnosti koje su prouzrokovale nepotpune funkcionalne zavisnosti.

Ukoliko posmatramo sledeću relaciju:

PORUČENI_PROIZVOD (PorudžbinaID, ProizvodID, OpisProizvoda, PoručenaKol, JedCena)

Analiziramo funkcionalne zavisnosti neključnih atributa od primarnog ključa. Relacija PORUČENI_PROIZVOD ima složeni primarni ključ koji se sastoji od dva atributa PorudžbinaID i ProizvodID. Neključni atributi su OpisProizvoda, PoručenaKol i JedCena.

Uzrok redundansi i anomalijama u održavanju je nepotpuna funkcionalna zavisnost atributa OpisProizvoda od složenog atributa PorudžbinaID, ProizvodID. Naime,

PorudžbinaID, ProizvodID → OpisProizvoda

PorudžbinaID ↛ OpisProizvoda

ProizvodID → OpisProizvoda

Prethodne zavisnosti pokazuju da atribut OpisProizvoda zavisi od dela ključa ProizvodID, što dovodi do nepotpune funkcionalne zavisnosti. Definicija druge normalne forme zabranjuje postojanje ovakve zavisnosti. Odnosno, s obzirom da je relacija u 2NF, ukoliko svi njeni atributi daju jednoznačne činjenice samo o celom ključu, onda relacija PORUČENI_PROIZVOD nije u 2NF, jer OpisProizvoda daje jednoznačnu informaciju o delu ključa i to o atributu ProizvodID.

Svođenje na 2NF vrši se sledećom dekompozicijom:

PORUČENI_PROIZVOD (PorudžbinaID, ProizvodID, PoručenaKol, JedCena)

PROIZVOD (ProizvodID, OpisProizvoda)

Dekompozicija se vrši tako što se atribut koji nije potpuno funkcionalno zavisan prebacuje u novu relaciju, u ovom slučaju PROIZVOD, zajedno sa delom ključa od koga je zavisan. U prvoj relaciji se ostavljaju oni neključni atributi koji potpuno funkcionalno zavise od celog primarnog ključa.

Napomenimo da je svaka relacija sa prostim primarnim ključem u 2NF, jer prosti ključ nema semantički moguć pravi podskup.

Razmotrimo još jedan primer nenormalizovane relacije:

POSLOVI_ZAPOSLENIH (ZaposleniID, PosaoID, BrojČasova, OpisPosla)

Atribut BrojČasova je potpuno funkcionalno zavisan o celom ključu:

ZaposleniID, PosaoID → BrojČasova

Atribut OpisPosla nije potpuno funkcionalno zavisan jer zavisi i od celog ključa i od njegovog dela PosaoID:

ZaposleniID, PosaoID → OpisPosla
ZaposleniID ↛ OpisPosla
PosaoID → OpisPosla

Početnu relaciju POSLOVI_ZAPOSLENIH dekomponujemo na sledeće normalizovane relacije:

POSLOVI_ZAPOSLENIH (ZaposleniID, PosaoID, BrojČasova)
POSAO (PosaoID, OpisPosla)

2.3.3. Treća normalna forma

Problem tranzitivne funkcionalne zavisnosti se rešava primenom treće normalne forme.

Relacija R je u **Trećoj normalnoj formi** (3NF) ako i samo ako je u 2NF i ako svi njeni neključni atributi netranzitivno funkcionalno zavise od primarnog ključa.

Ukoliko posmatramo relaciju:

ZAPOSLENI (ZaposleniID, Ime, Prezime, Adresa, PttBr, Mesto)

Uočava se da neključni atribut Mesto zavisi od drugog neključnog atributa PttBr, što dovodi do tranzitivne funkcionalne zavisnosti. Evidentne su i anomalije u održavanju baze podataka i redundantnost podataka usled postojanja tranzitivne funkcionalne zavisnosti atributa Mesto od atributa PttBr. Da bi smo datu relaciju sveli na 3 NF, vršimo dekompoziciju (bez gubljenja informacija) relacije u njene projekcije, na taj način što u jednoj projekciji ostavljamo primarni ključ i sve netranzitivno zavisne atribute, a u drugim projekcijama se realizuju funkcionalne zavisnosti koje su dovele do tranzitivnih zavisnosti:

ZAPOSLENI (ZaposleniID, Ime, Prezime, Adresa, PttBr)
GRAD (PttBr, Mesto)

Relacije ZAPOSLENI i GRAD su u 2 NF, jer relacije sadrže prost primarni ključ i one su i u 3 NF jer ne postoje tranzitivne funkcionalne zavisnosti.

Razmotrimo još jedan primer nenormalizovane relacije:

REZERVACIJA (RezervacijaID, HotelID, NazivHotela, BrSobe, KlijentID, ImeKlijenta, PrezimeKlijenta, TelKlijenta, DatumOd, DatumDo, Iznos Rezervacije, ZaposleniID)

Uočavaju se sledeće tranzitivne zavisnosti:

Naziv hotela je zavisan od neključnog atrubuta HotelID, tj. naziv hotela se može odrediti i na osnovu šifre hotela.

HotelID → NazivHotela

Ovu zavisnost izvlačimo iz postojeće relacije i prebacujemo u novu koju ćemo nazvati HOTEL.

Ime, prezime i telefon klijenta zavise od atributa KlijentID:

KlijentID → ImeKlijenta
KlijentID → PrezimeKlijenta
KlijentID → TelKlijenta

Ove atribute koji dovode do tranzitivne zavisnosti izvlačimo iz postojeće relacije i prebacujemo u novu koju ćemo nazvati KLIJENT.

Ostali atributi netranzitivno funkcionalno zavise, te ostaju u početnoj relaciji REZERVACIJA.

Početna relacija se svodi na:

REZERVACIJA (RezervacijaID, HotelID, BrSobe, KlijentID, DatumOd, DatumDo, Iznos Rezervacije, ZaposleniID)
HOTEL (HotelID, NazivHotela)
KLIJENT (KlijentID, ImeKlijenta, PrezimeKlijenta, TelKlijenta)

Kod objašnjavanja pojma tranzitivne zavisnosti u prethodnom poglavlju, pomenuli smo da relacija ZAPOSLENI sadrži tranzitivnu zavisnost, usled toga što je atribut NazivOdel funkcionalno zavistan i od ključa i od jednog neključnog atributa u relaciji. Njen početni oblik je bio:

ZAPOSLENI (ZaposleniID, ImeZaposl, DatumZaposlenja, Plata, OdelenjeID, NazivODel)

Datu relaciju dekomponujemo, tako što uklanjamo zavisnost koja je dovela do tranzitivne zavisnosti, tako da se relacija dekomponuje na sledeće dve relacije:

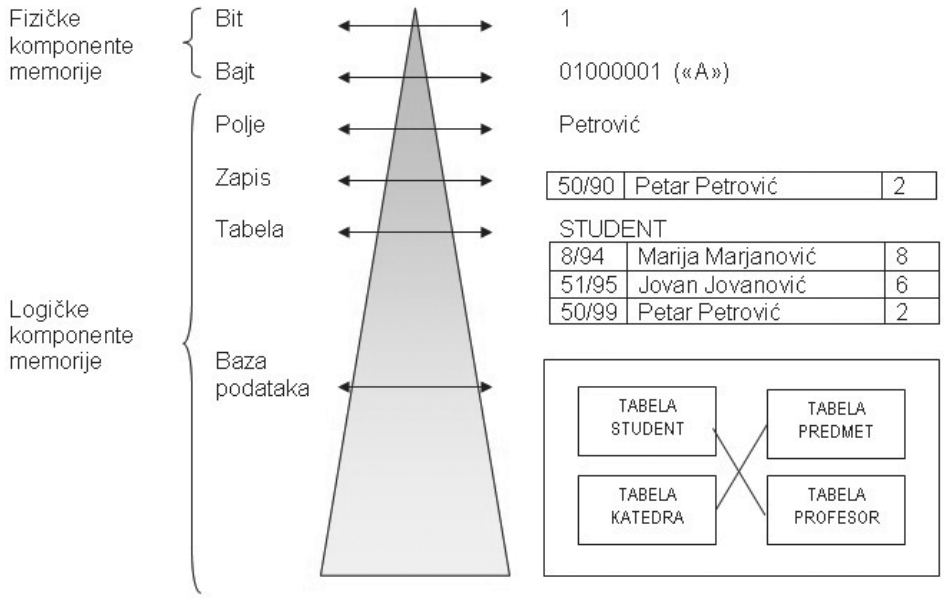
ZAPOSLENI (ZaposleniID, ImeZaposl, DatumZaposlenja, Plata, OdelenjeID)
ODELENJE (OdelenjeID, NazivOdel)

2.4. Projektovanje baze podataka

Baza podataka (BP) se najopštije može definisati kao dobro struktuirana kolekcija podataka, uskladištenih sa minimumom redundanse, koju zajednički koriste i održava više korisnika i aplikacija.

Baza podataka se projektuje tako da što efikasnije zadovolji zahteve za informacijama. Baza podataka mora da omogući pravovremno dobijanje kvalitetnih informacija na svim nivoima odlučivanja kako bi na taj način povećala efikasnost organizacije. Da bi se ovaj zadatak izvršio, potrebno je detaljno poznavati poslovanje cele organizacije, a ne samo njenih izolovanih delova.

Podaci u bazi podataka su organizovani sledećim redom: bit, bajt, polje, zapis, tabela, baza podataka (slika 2.13).



Slika 2.13. Hijerarhija organizacije podataka

Baza podataka je smeštena na nekom fizičkom medijumu u vidu 0 i 1. S toga fizičke komponente memorije su bit i bajt. Bit je najmanji element prikaza podataka u računaru i uzima vrednosti 0 ili 1. Bajt je najmanja adresibilna jedinica koja sadrži 8 bita i predstavlja jedan karakter.

Logički pogled na bazu podataka je u vidu polja, zapisa i tabela, radi lakšeg kreiranja baze podataka. Polje ili atribut predstavlja se sa jednim ili više bajtova. Zapis (rekord) sadrži skup atributa o jednom primerku (instanci), na primer atributi jednog studenta su: broj indeksa: 50/90, ime i prezime: Petar Petrović, semestar: 2. Tabela je kolekcija različitih zapisa, a koje pripadaju jednom objektu. Baza podataka je kolekcija povezanih tabela.

Proces projektovanja baza podataka je deo procesa projektovanja informacionih sistema i sastoji se od sledećih faza [6]:

- **Analiza sistema i zahteva korisnika** – cilj je izrada poslovnog modela sistema (*Business Model*) koji predstavlja model procesa.
- **Specifikacija aplikacija** – u ovoj fazi se izrađuju detaljne specifikacije aplikacija. Aplikacija se obično predstavlja kao skup ulaza i izlaza koji su najčešće opisani preko ekranskih formi.
- **Izrada konceptualnog modela** – konceptualni model je model realnog sistema koji predstavlja celokupan informacioni sadržaj baze podataka. Izgradnja konceptualnog modela i specifikacija aplikacija su međusobno uslovljeni. Kao alat za konceptualno modelovanje u konvencionalnim pristupima se najčešće koristi model objekti-veze.
- **Logičko projektovanje baze podataka** – predstavlja transformaciju konceptualnog modela u opis baze podataka.
- **Fizičko projektovanje baze podataka** – podrazumeva projektovanje interne, fizičke strukture baze podataka, na osnovu logičkog modela i specifikacija svih aplikacija. Fizička struktura baze podataka treba da omogući ostvarivanje zadovoljavajućih performansi sistema.
- **Implementacija i podešavanje** – Baza podataka se imlementira u konkretnom sistemu za upravljanje bazom podataka (*DataBase Management Systems*, DBMS), a zatim se prate performanse sistema, izmene u aplikacijama i logičkoj strukturi baze i vrši odgovarajuće podešavanje fizičke strukuture.
- **Projektovanje aplikacija** – na osnovu specifikacije aplikacija i logičkog modela baze podataka u konkretnom DBMS-u obavlja se projektovanje aplikacija.
- **Implementacija i održavanje** – podrazumeva se kodiranje, testiranje i uvođenje aplikacija. Održavanje aplikacija podrazumeva promene u aplikacijama, a ponekad i u logičkom modelu baze podataka do kojih se dolazi usled otkrivenih grešaka, promena u implementacionom okruženju ili promena zahteva korisnika.

Izučavanju baze podataka može se pristupiti sa dva aspekta:

- **modeli podataka** – teorije pomoću kojih se specifikuje i projektuje neka konkretna baza podataka ili informacioni sistem. U prethodnom delu smo se upoznali sa modelom objekti veze.
- **sistemi za upravljanje bazom podataka (*Database Management Systems* – DBMS)** – softverski sistem koji kreira, pristupa, upravlja, kontroliše, čuva i pretražuje podatke. Poznatiji DBMS sistemi su *Microsoft Access*, SQL Server, IBM DB2, Oracle 11g i dr.

Tokom logičkog dizajna, projektni tim je odredio objekte i atribute koji će biti uskladišteni u bazu podataka, načine pristupa, obrade i pretraživanja. U toku fizičkog dizajna, tim kreira šemu baze podataka koja prikazuje tabele, relacije, tipove polja podataka, indekse, procedure i planove za migraciju podataka, *backup*, oporavak baze podataka i odgovarajuće podrške. Pitanje performansi bi trebalo razmatrati kroz čitav ciklus razvoja.

Tehnike koje se najčešće koriste za optimizovanje pristupa podacima su:

- **Indeksiranje podataka** – indeks (*index*) je uređena lista redova u tabeli koju DBMS može da koristi kako bi ubrzao operacije pretraživanja. Indeks je struktuiran kao stablo i održava sortiranu listu određenog skupa podataka. Upiti (*query*) koji se izvršavaju nad indeskiranim podacima su mnogo brži i efikasniji. DBMS koristi indekse kako bi brzo vodio upit do direktne lokacije zahtevanih podataka.
- **Particionisanje podataka** – kada je broj zapisa u tabeli toliko velik da usporava pristup podacima, onda je neophodno izvršiti particionisanje tabele. Mogu se implementirati horizontalno ili vertikalno particionisanje velikih tabela kako bi se ubrzala brzina obrade podataka. Kod horizontalnog particionisanja (*horizontal partitioning*) tabela koja sadrži mnogo redova se deli u više tabela koje sadrže isti broj kolona. Međutim, svaka tabela sadrži određeni podskup podataka. Na primer, jedna tabela može da sadrži sve nazive klijenata koji počinju od slova A do M, dok druga tabela može da sadrži nazive klijenta čiji nazivi počinju od N do Ž. Vertikalno particionisanje deli tabelu koja sadrži mnogo kolona u više tabela.
- **Normalizacija podataka** – podrazumeva poboljšanje logičkog modela baze podataka kako bi se eliminisali duplicirani podaci u bazi. Normalizacija obično podrazumeva deljenje baze podataka u dve ili više tabele i definisanje relacija između njih. Normalizacija baze podataka minimizira dupliciranje informacija, smanjuje nekonzistentnost podataka i ubrzava menjanje podataka preko operacija ubacivanja, ažuriranja i brisanja.

Važan korak u planiranju baze podataka je **integritet podataka** koji obezbeđuje tačnost i konzistentnost podataka. Mogu se implementirati tri tipova integriteta podataka u bazama podataka:

- **integritet domena (*domain integrity*)** – određuje skup validnih vrednosti podataka za kolonu i određuje da li su dozvoljene *null* vrednosti.
- **integritet objekta (*entity integrity*)** – zahteva da svaki red u tabeli ima jedinstveni identifikator, tj. vrednost primarnog ključa.
- **referencijalni integritet (*referential integrity*)** – osigurava da se veze između primarnog i spoljnjeg ključa uvek održavaju. Razmatra se šta treba da se uradi ukoliko primarni ključ mora da bude izmenjen ili obrisan.
- **validacija podataka (*data validation*)** – osiguravaju korektnost i validnost podataka. Mogu se koristiti sledeće metode za proveru podataka:
  - provera opsega (*range checking*) – proverava da li su vrednosti podataka unutar granica koji su određeni funkcionalnom specifikacijom rešenja.
  - provera formata podataka (*data format checking*) – proverava da li su podaci postavljeni na odgovarajući format, na primer format telefonskog broja, format valute (*currency*) i sl.
  - provera tipa podataka (*data type checking*) – proverava da su podaci odgovarajućeg tipa (*string*, *date*, *decimal*, *integer* i sl.).

Validacija podataka se može vršiti na klijent ili server strani. Provera podataka na klijent strani (skriptovima, kontrolama korisničkog interfejsa, programima i sl.) sprečavaju upisivanje nevalidnih podataka u bazu.

Integritet podataka se može postići sledećim funkcionalnostima baze podataka:

- tipovi podataka (*data types*) – postavljanje odgovarajućih tipova podataka na polja u bazi podataka obezbeđuje da se nekorektni tipovi podataka ne mogu dodati u tabelu.
- difoltne vrednosti (*default values*) – određuju vrednosti polja pre nego što je korisnik izmeni.
- pravila validacije podataka (*data validation rules*) – određuju se prihvatljive vrednosti podataka, kao što su dužina polja, ulazne maske ili opseg vrednosti.
- ključevi (*keys*) – mnoge baze podataka automatski nadgledaju referencijalni integritet između tabela.
- okidači (*triggers*) – triger je skup programskih iskaza koji se definišu za određenu tabelu. Kada se određena akcija (na primer, ubaci (*insert)*, promeni (*update)* ili briši (*delete*)) dogodi u toj tabeli, trigeri automatski aktiviraju te iskaze. Trigeri mogu i verifikovati podatke u drugim tabelama ili izvršavati automatsko ažuriranje različitih tabela.
- uskladištene procedure (*stored procedures*) – predstavlja imenovanu kolekciju SQL iskaza koje su uskladištene u DBMS-u. Moguće je napisati jedan deo koda

koji izvršava jednu akciju, zatim je skladištiti i pozivati je onoliko puta koliko je potrebno.

- skriptovi (*scripts*) – skript je manji programski kod u tekstualnom formatu koji može biti interpretiran u raznim programima. Svaki skript se aktivira van memorijskog prostora DBMS-a.

Tokom identifikovanja zahteva, projektni tim je definisao i mnoga poslovna pravila koji predstavljaju logiku rešenja. Nakon postavljanja pravila integriteta podataka, tim mora da preispita zahteve u odnosu na date kriterijume.

2.5. Implementacija baze podataka

U prethodnim delovima knjige, naučili smo kako se kreiraju normalizovani objekti i jedan kompletan model baze podataka, koji ćemo sada kreirati u alatu *Microsoft Access*. Da bi se uopšte jedna aplikacija okvalifikovala kao potpun sistem za upravljanje bazom podataka ona mora da izvršava:

- Organizaciju podataka – obuhvata izradu i rukovanje tabelama koje sadrže podatke u konvencionalnom tabelarnom formatu koju *Access* naziva pogled (*Datasheet*).
- Povezivanje tabela i izdvajanje podataka – povezuje više tabela prema relacijama između podataka radi izrade privremenih tabela, koje sadrže izabrane podatke. *Access* koristi upite da bi povezao tabele i izabrao podatke koji će se čuvati u privremenoj tabeli, koja se naziva objekat *Recordset*. Objekti *Recordset* nazivaju se virtuelne tabele, jer se čuvaju u memoriji računara umesto u datotekama baze podataka.
- Unos i uređivanje podataka – zahteva projektovanje i implementaciju obrazaca (*forms*) za pregled, unos i uređivanje podataka kao alternativu tabelarnom prikazu. Obrasci ili forme su ti koji umesto aplikacije omogućavaju da kontrolišete prikazivanje podataka.
- Prikazivanje podataka – zahteva izradu izveštaja (*reports*) koji mogu da sumiraju podatke u skupovima zapisa (*Recordset*). Njih možete da pregledate, štampate ili objavljujete na Internetu ili intranetu.

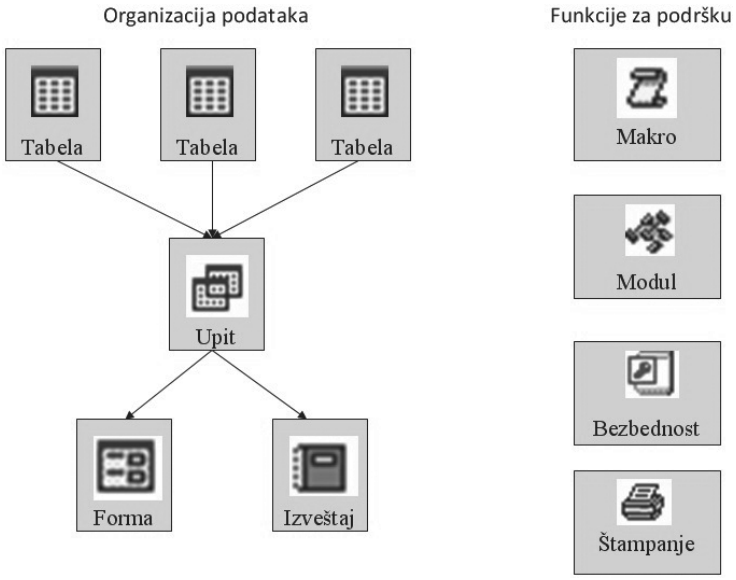
U *Access*-u organizacija podataka definiše:

- **Tabele** (*Tables*) – kreiraju se objekti sa svojim atributima i definisanim primarnim i spoljnim ključevima koristeći osnovne funkcije *Access*-a za generisanje tabela.
- **Upite** (*Queries*) – biraju se određeni atributi iz određenih tabela.
- **Forme** *(Forms)* - omogućavaju korisniku predstavljanje podataka iz baze i unos podataka u bazu. Forme u sebi mogu imati veliki broj drugih objekata (kontrola). Većina DBMS podržava wizard metodologiju za kreiranje formi.

- **Izveštaje** *(Reports)* – kreiranje željenih izveštaja.
- **Web stranice** (*Pages*) – kreiranje Web strana za pristup podacima (*Data Access Page*, DAP)

Osnovne funkcije za podršku u *Microsoft Access*-u su (slika 2.14):

- **Makroi** - sekvence aktivnosti, koje automatizuju operacije nad bazom podataka koje se ponavljaju. Pri radu sa bazama podataka *Access* koristi programski jezik *Visual Basic* (VB).
- **Moduli** - funkcije i procedure koje su napisane u programskom jeziku VB. Funkcije VB se koriste da bi se izvršavala složenija izračunavanja. VB programi se izvršavaju tako što se pridružuju odgovarajućim događajima, kao što je na primer, desni klik miša na aktivni objekat neke forme ili izveštaja.
- **Bezbednost** – kontrolisanje pristupa bazi u jednom višekorisničkom okruženju. Pristup se može dodeliti grupi korisnika ili pojedincima, kao i da se ograniče njihovi pristupi na pregledanje ili ažuriranje određenih tabela u bazi podataka.
- **Štampanje** - štampanje svega što može da se pregleda u radnom režimu programa *Access*-a.

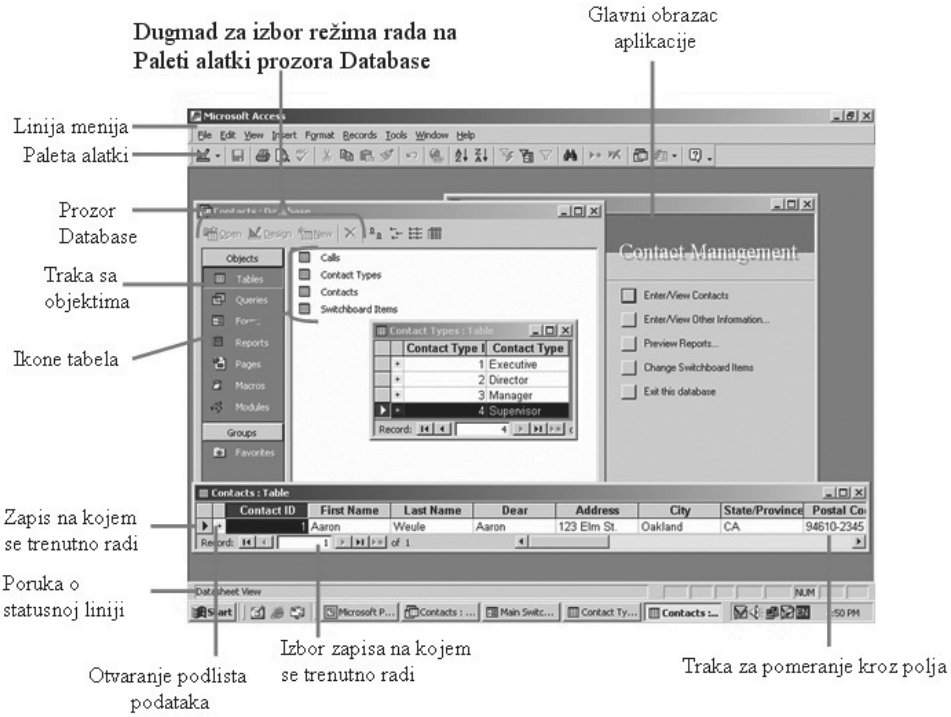


Slika 2.14. Osnovne funkcije za podršku u *Microsoft Access*-u

Access ima tri osnovna radna režima:

- **Režim za pokretanje** (*Startup mode*) omogućava da konvertujete, šifrujete, dešifrujete i popravite podatke iz baze, izborom komandi iz podmenija *Database Utilities* i *Security*, menija *Tools*, pre otvaranja baze podataka. Ove komande su dostupne samo ako baza podataka nije otvorena.

- **Režim projektovanja** (*Design mode*) omogućava da napravite i modifikujete strukturu tabela i upita, razvijate forme za prikaz i uređivanje podataka, kao i da formatirate izveštaje za štampanje.
- **Režim izvršavanja** (*Run mode*) prikazuje dizajn tabela, formi i izveštaja u posebnim prozorima za dokument. Makroe izvršavate tako što jedan od njih izaberete, a zatim izaberete režim izvršavanja. Ovaj režim se ne primenjuje na VB module, jer se funkcije izvršavaju kada se pojave kao elementi upita, obrazaca ili izveštaja.



Slika 2.15. Izgled ekrana *Microsoft Access*-a

Access podržava sledeće tipove relacija (*Relationship Type*):

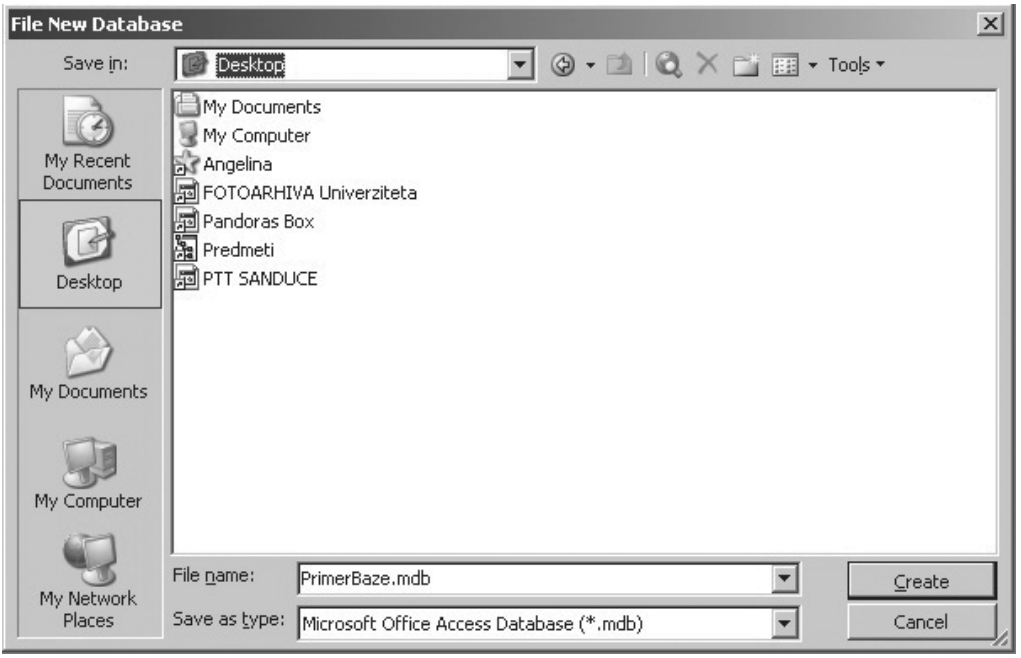
- **Jedan-prema-jedan (1:1)** - jednom redu u jednoj tabeli odgovara jedan red u drugoj tabeli. Ovakve tabele možete kombinovati u jednu tabelu koja se sastoji od svih kolona obe tabele.
- **Jedan-prema-više (1:∞)** - povezuju jedan red iz jedne tabele sa više redova druge tabele preko relacije između primarnog ključa bazne tabele i odgovarajućeg spoljnjeg ključa u povezanoj tabeli.
- **Više-prema-jedan (∞:1)** - povezuju više redova jedne tabele sa jednim redom druge tabele.

Veza više-prema-više (∞:∞) nije dozvoljena u bazi podataka, već se taj problem rešava tako što se dodaje jedna među tabela koja ima relacije tipa više-prema-jedan prema tabelama između kojih je kreirana. Primarni ključ među tabele je složen i sastoji se od primarnih ključeva tabela između kojih je kreirana.

2.5.1. Koraci implementacije baze podataka primenom Micorsof Access-a

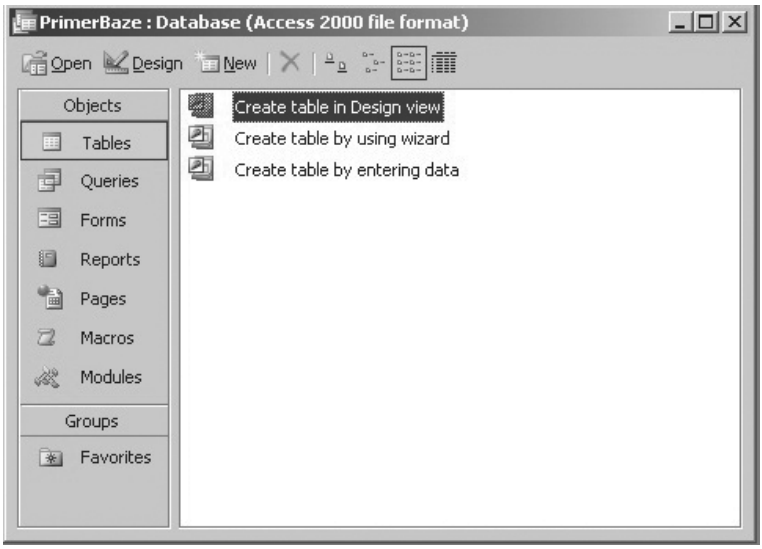
Da bi prikazali glavne funkcionalnosti alata *Microsoft Access*, kreiraćemo dve tabele Destinacije i Hoteli. Koraci kreiranja ove male baze podataka u *Access*-u su:

1. Otvaranje programa: **Start → Programs → Microsoft Office → Microsoft Access**.
2. Prvi korak je kreiranje novog fajla klikom na poslednju opciju sa krajnje desne strane: **Create a new file**. Ukoliko želite da otvorite već postojeću bazu onda u okviru *Open* pronađite naziv vaše baze.
3. Treba odabrati vrstu novog fajla, vi birate prvu opciju na krajnjoj desnoj strani ekrana: **Blank database**.
4. Otvoriće se ekran koji će od vas tražiti da unesete naziv vaše baze podataka (na slici je dat naziv PrimerBaze) i da je postavite na odgovarajuće mesto (na slici se baza postavlja na Desktop), a zatim kliknete na **Create**.



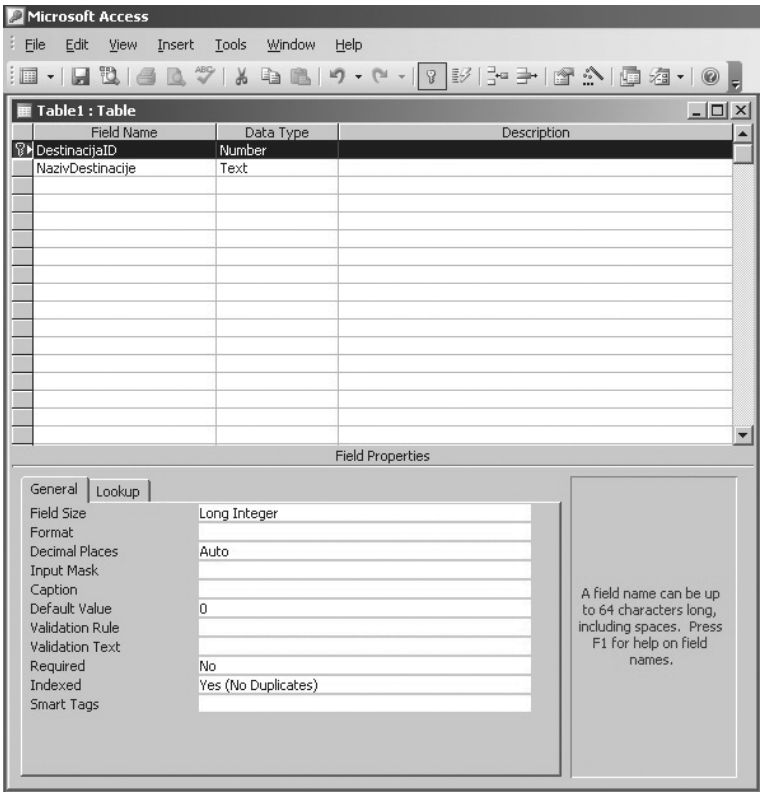
Slika 2.16. Kreiranje prazne baze podataka

5. Kreiraće se prazna baza podataka koja od vas zahteva kreiranje prvih tabela u bazi. Kao što se vidi na slici u okviru **Tables** (desna strana ekrana) biramo opciju **Create table in Design view** (kreiranje tabele u pogledu za dizajn).



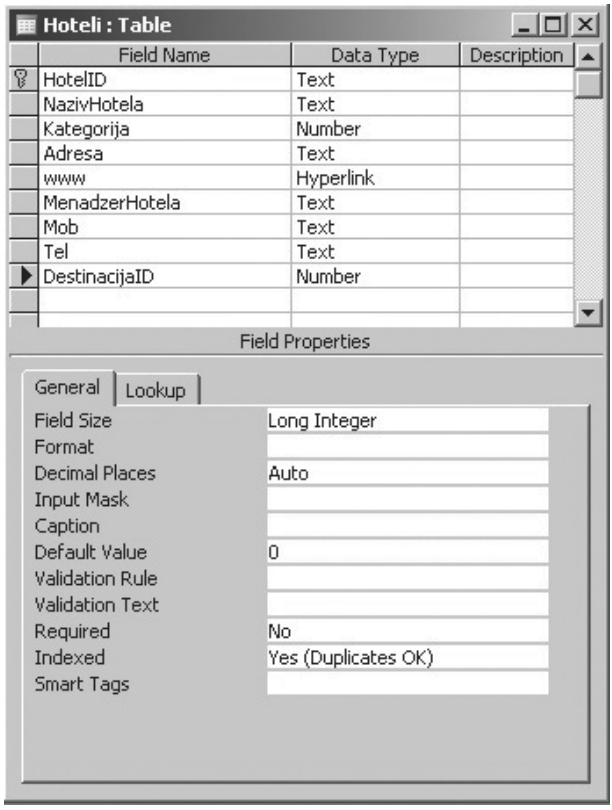
Slika 2.17. Kreiranje tabele

6. Kada duplim klikom pritisnemo opciju *Create table in Design view*, pojaviće se ekran za unos atributa tabele. Na slici je dat primer kreiranja tabele Destinacije, sa atributima: DestinacijaID i NazivDestinacije. Važno je odrediti adekvatne tipove polja za svaki atribut. Tip polja za atribut DestinacijaID biće Number (biće unešena neka brojna vrednost), a za Naziv Destinacije tip polja je Text (što znači da će tu biti unešena neka tekstualna vrednost, koja može da sadrži i slova, brojeve i neke specijalne znake).



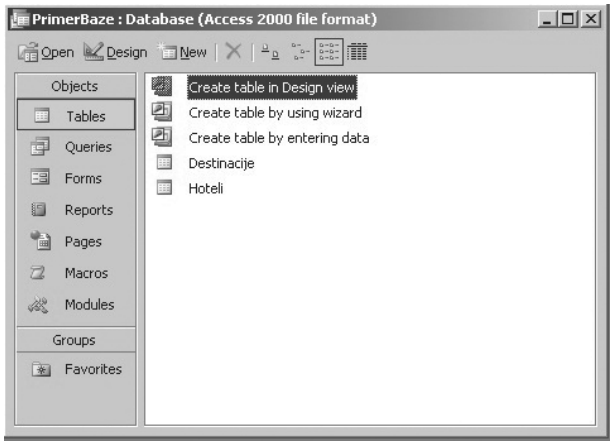
Slika 2.18. Kreiranje atributa i određivanje primarnog ključa

7. Svaka tabela mora da ima svoj primarni ključ čija je jedina namena pretraživanje podataka iz baze ili izvlačenje (vađenje) podataka. U našem primeru biramo za primarni ključ atribut DestinacijaID. Potrebno je da postavite miš u sivo polje ispred DestinacijaID, tako da se pojavi strelica i da kliknete na taj red. Zatim iz menija odaberete žuti ključić i postavite ga ispred atributa DestinacijaID (slika 2.18) .
8. Ukoliko ste završili unos atributa i odredili primarni ključ možete da izađete iz tabele i naravno da je sačuvate pod adekvatnim nazivom, u našem primeru biće naziv Destinacije.
9. Na isti način kreiraćemo tabelu Hoteli. Jedino sto treba da razmotrimo je dodavanje spoljnog (stranog) ključa (*foreign key*, FK). Kada se povezuju dve tabele, neophodno je odlučiti na koju stranu će se dodati spoljni ključ. U našem primeru, u tabelu Hoteli će se dodati spoljni ključ DestinacijeID (koji u stvari predstavlja primarni ključ tabele Destinacije). **Kako da znamo u koju tabelu da ubacimo spoljni ključ?** Možemo i određivanjem tipa relacija: na jednoj Destinaciji može biti više hotela, pošto je više na strani hotela onda tabela Hoteli uzima primarni ključ tabele Destinacije.



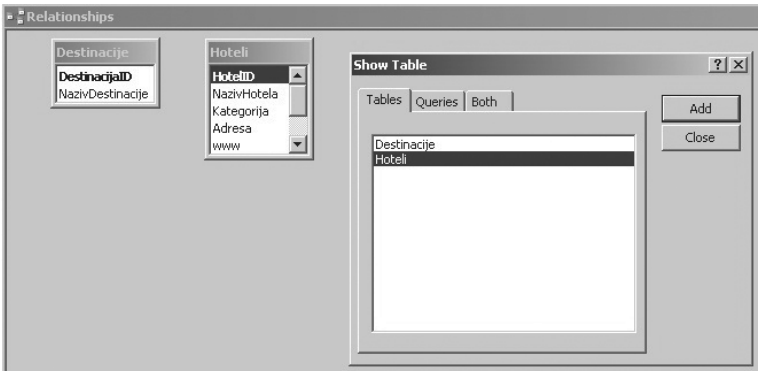
Slika 2.19. Kreiranje tabele Hoteli

Sada imamo dve kreirane tabele:



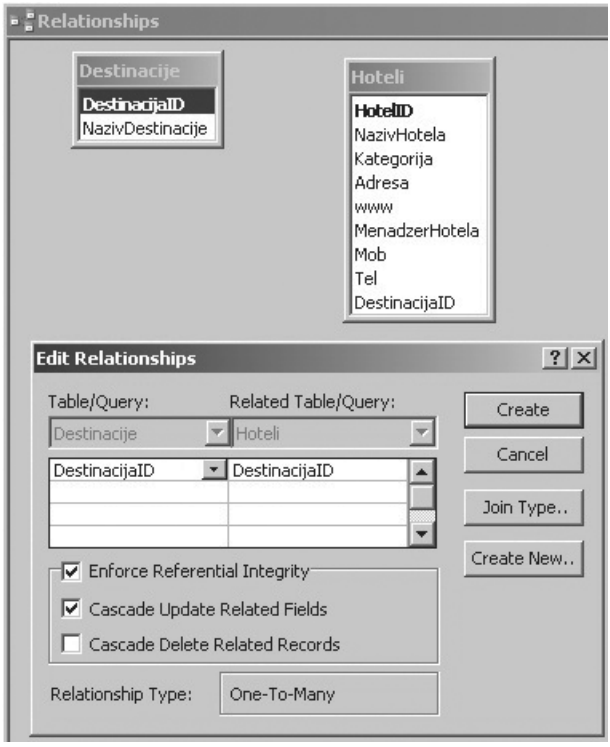
Slika 2.20. Prikaz kreiranih tabela

10. Kada istim postupkom kreirate sve potrebne tabele, sledeći korak je njihovo povezivanje koje se radi pomoću opcije **Relationships** koja se nalazi pod *Tools*. Pojaviće se ekran koji vas pita koje tabele ćete povezivati, vi ćete pomoću opcije **Add** dodati sve tabele.



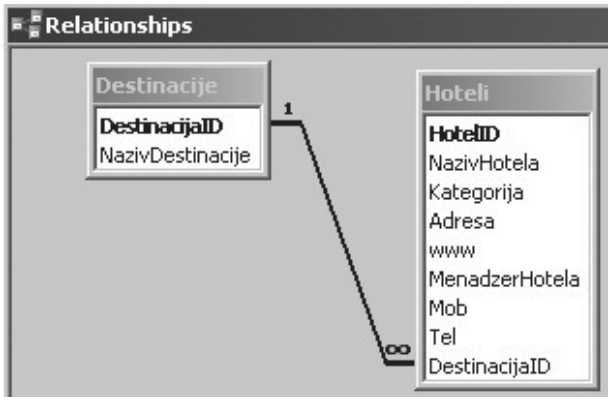
Slika 2.21. Povezivanje tabela u *Relationshipu*

11. Povezivanje se vrši tako što kliknete mišem na primarni ključ kod tabele Destinacija (DestinacijaID) i držite pritisnuti taster sve dok ne prevučete miša do spoljnog ključa DestinacijaID u okviru tabele Hoteli i tada puštate taster miša. Pri otpuštanju pojaviće se ekran koji vam pokazuje koje atribute povezujete i možete čekirati opciju **Enforce Referential Integrity** koji proverava da li su ti ključevi istog tipa podataka (u našem slučaju oba su Number). Opcija **Cascade Update Related Fields**, ukoliko je čekirate, znači da ukoliko jednoga dana dođe do izmene vrednosti primarnog ključa, da se ta izmena automatski prenese na sva ona polja gde se pojavljuje taj primarni ključ. Zatim kliknete na **Create** i veza je kreirana, tj. naše tabele su povezane.



Slika 2.22. Kreiranje tipa veza između tabela

Izgled povezanih tabela:



Slika 2.23. Prikaz baze podataka u Relationshipu

12. Punjenje baze sa podacima možete uraditi tako što dvaput kliknete na konkretnu tabelu, sa ekrana prikazanog na slici 2.20. i onda možete početi sa unosom. Vodite računa da uvek prvo popunite one tabele koje nemaju spoljne ključeve pa tek onda ostale, jer vam program neće dati mogućnost čuvanja podataka ukoliko ne postoje podaci ili konkretna vrednost ključa u početnoj tabeli iz koje smo uzeli primarni ključ. Na sledećoj slici prikazuju se popunjene vrednosti za tabelu Hoteli.


Hoteli : Table

HotelID	NazivHotela	Kategorija	Adresa	www	MenadzerHotel	Mob	Tel	DestinacijaID
PREZ01	Prezident	5	Palić	www.prezident.	Mika Mikić	062/222333	024/2223333	1
PRK	Park	4	Palić	www.parkPalić.	Pera Perić	063/222444	022/4444444	1
		0						0

Record: 2 of 2

Slika 2.24. Prikaz popunjenih vrednosti atributa tabele Hoteli

Tabele koje su povezane imaju oznaku plus „+“ ispred reda, koje pokazuju na vrednosti povezanih polja u drugoj tabeli. U našem primeru, možemo videti da na destinaciji Palić imamo unešena dva hotela:


Destinacije : Table

DestinacijaID	NazivDestinacij
1	Palić

HotelID	NazivHotela	Kategorija	Adresa	www	MenadzerHotel	Mob	Tel
PREZ01	Prezident	5	Palić	www.prezident.	Mika Mikić	062/222333	024/2223333
PRK	Park	4	Palić	www.parkPalić.	Pera Perić	063/222444	022/4444444
		0					

DestinacijaID	NazivDestinacij
2	Beograd
0	

Slika 2.25. Prikaz vrednosti atributa povezanih tabela

13. Sa ovim smo završili kreiranje, povezivanje i punjenje tabela. Ostale opcije koje *Access* nudi su kreiranje upita (*Queries*), korisničkih ekrana ili formi (*Forms*), izveštaja (*Reports*) itd. Ove opcije koristite preko *Wizarda*, tj. kreirate ih izborom opcije **Create query by using wizard**:
    a. *Queries* je opcija koja vam omogućava da vadite različite atribute iz različitih tabela
    b. *Forms* je opcija koja vam omogućava pravljenje korisničkih ekrana, tj. ukoliko bi neko koristio vašu bazu, vi ćete napraviti ekrane preko kojih će korisnici moći da gledaju, pretražuju i uopšte ažuriraju podatke iz baze.
    c. *Reports* vam omogućava pravljenje izveštaja, sa velikim izborom opcija za ulepšavanje vašeg izveštaja.

14. Da bi napravili korisnički ekran (*Forms*), izgleda kao na slici 2.26., potrebno je da prvo izaberete opciju **Create forms by using wizard.** Zatim prebacite sva polja iz tabele Destinacija, klikom na >>. Potom u gornjem delu izaberete tabelu Hoteli i prebacite sva polja iz tabele Hoteli klikom na >>. Ukoliko ne idete dalje za izbor boje i uopšte izgleda ekrana, već ste kliknuli na *Finish*, dobićete ekran kao na slici gore.



Slika 2.26. Korisnički ekran tabele Destinacija

15. Slično prethodnom postupku kada odaberete opciju *Report*, odaberete polja koja želite da se nalaze na izveštaju i potom odaberete odgovarajući izgled izveštaja. Primer izveštaja je prikazan na slici 2.27.

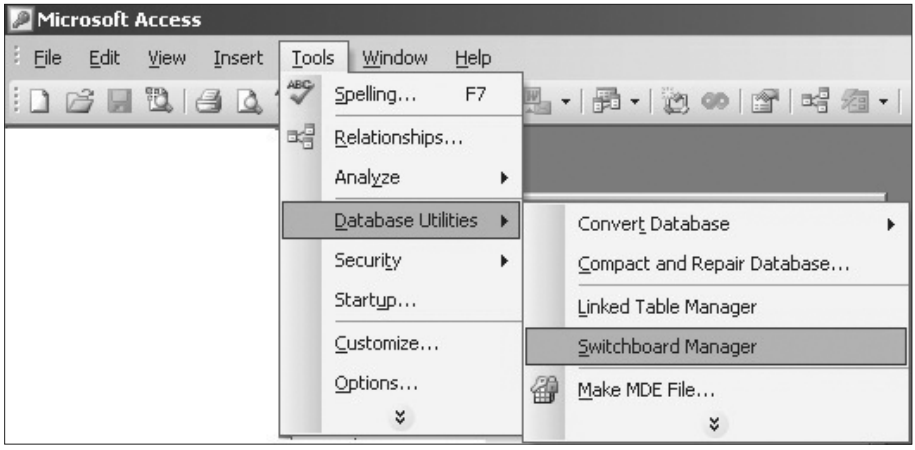


Destinacije

NazivDestinacije	*NazivHotela*	*Kategorija*	*MenadzerHotela*	*Mob*
Palić				
	Park	4	Pera Perić	063/222444
	Prezident	5	Mika Mikić	062/222333

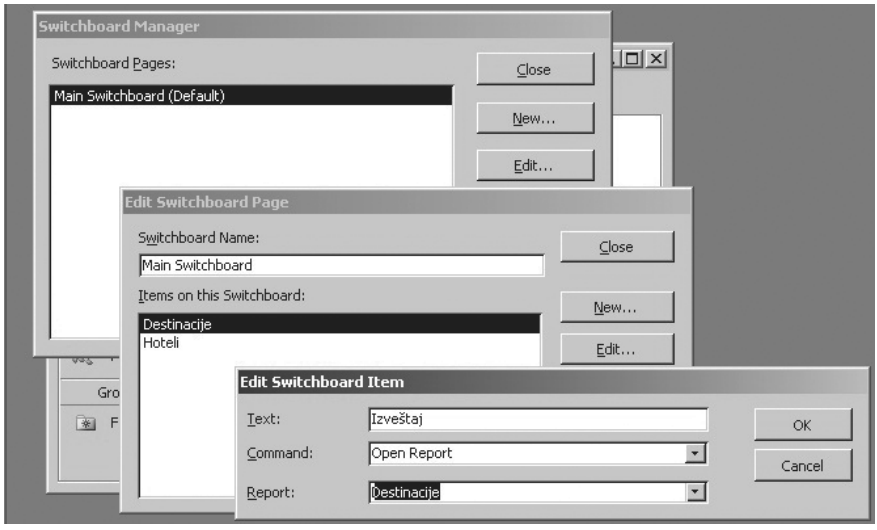
Slika 2.27. Izveštaj o destinacijama

16. Na kraju je potrebno uraditi početni ekran tzv. *Switchboard Manager* koji se nalazi pod **Tools → Database Utilities → Switchboard Manager** (slika 2.28).



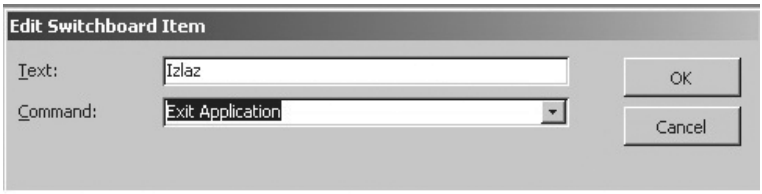
Slika 2.28. Izbor opcije *Switchboard Manager* iz menija

Dobićete poruku da ne postoji kreiran *Switchboard Manager* i pitaće vas da li želite da ga kreirate, na šta ćete vi kliknuti na **Yes**. Zatim kliknite na **Edit**, pri čemu će vam se pojaviti novi ekran na kome ćete kliknuti **New** i odabrati vaše forme (*Forms*) koje ste kreirali. Na slici 2.29., je prikazano kako se dodaje izveštaj, kliknete na komandu *Open Report* i odaberete izveštaj kojem želite da pristupaju korisnici. Komanda za forme Destinacija i Hoteli je **Open Forms in Edit mode** ukoliko želite da omogućite korisnicima da mogu da ažuriraju (brišu, dodaju, menjaju podatke) ili odaberite *Open Forms in Add mode* ukoliko im dajete samo mogućnost dodavanja.



Slika 2.29. Kreiranje *Switchboard Managera*

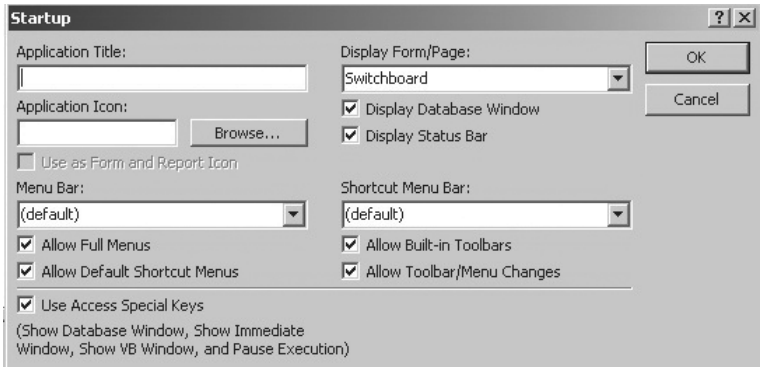
Na kraju napravite opciju Izlaz za izlazak iz aplikacije.



Slika 2.30. Prikaz dodavanja komande za izlaz iz aplikacije

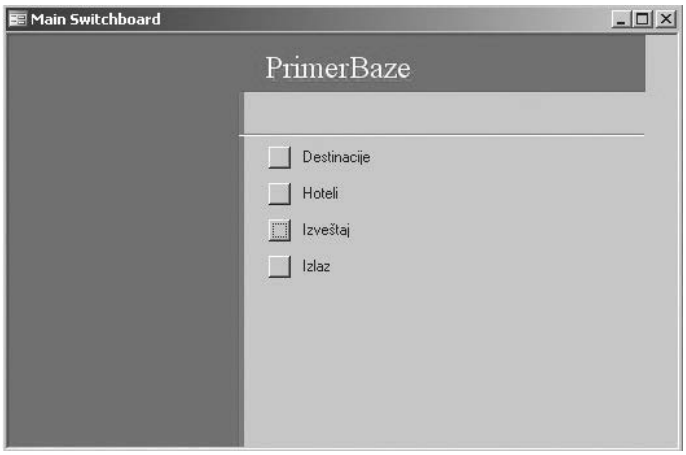
Zatvorite sve otvorene prozore *Switchboard managera*, klikom na **Close**.

17. Ukoliko želite da se aktiviranjem vaše aplikacije pojavi prvo ekran *Switchboard manager*, onda uradite sledeće: *Tools* → *Start up* i odaberite pod *Display Form* vaš *Switchborad* kao na slici 2.31.



Slika 2.31. Podešavanje start up opcije

18. Izađite iz vaše aplikacije i ponovo je aktivirajte kako bi videli efekat *Switchboard*a koji ste napravili (slika 2.32).



Slika 2.32. Početni ekran (*Main Switchboard*)

Pitanja za razgovor i vežbe

1. Posmatrajući sistem univerziteta, razmotriti sledeće:
   - Koji su ciljevi tog sistema?
   - Identifikovati ulazne, izlazne tokove i procese sistema
   - Koje su povratne informacije, koje utiču na ulazne tokove ovog sistema?
2. Kakva je razlika između podatka, informacije i znanja?
3. Šta su informacioni sistemi i koja je razlika između informacionih sistema i informacionih tehnologija?
4. Kako projektanti definišu poslovne zahteve za podacima?
5. Šta podrazumeva reinženjering poslovnih procesa (*Business Process Redesign - BPR*) i kada ga je potrebno uraditi?
6. Ko su zainteresovane strane (*stakeholders*), a ko čini tim koji razvija informacioni sistem?
7. Šta podrazumeva upravljanje rizicima i kakav je njegov uticaj na sistem?
8. Navedite faze razvoja informacionog sistema i njima odgavarajuće role.
9. Koja je razlika između baze podataka i sistema za upravljanje bazom podataka?
10. Koje je namena primarnog, a koja spoljnog (stranog) ključa?
11. Ukoliko su tabele povezane relacijom jedan prema jedan (1:1) da li se one mogu spojiti u jednu tabelu koja se sastoji od svih kolona obe tabele?
12. Da li su relacije tipa „više prema više“ dozvoljene u bazi podataka?

Deo II

Poslovanje u digitalnoj ekonomiji

Rezime

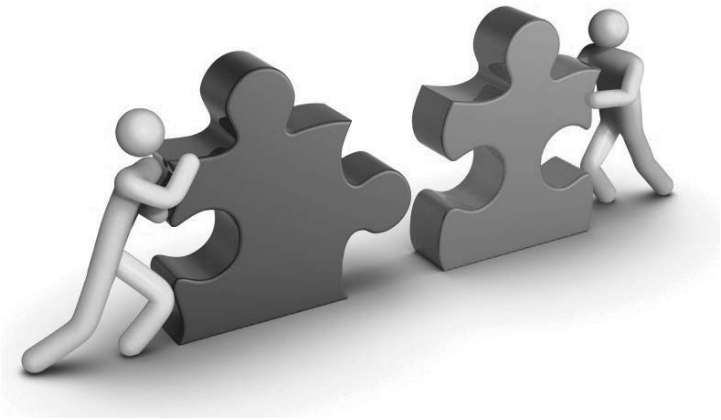
Era digitalne ekonomije neminovno utiče na način poslovanja, rada i života ljudi. Stepen primene informacionih tehnologija ukazuje na stepen konkurentnosti organizacije u okruženju. Da bi se što bolje upoznali sa prednostima koje nude nove tehnologije, u ovom delu će se objasniti osnovni pojmovi i trendovi Internet tehnologija, a zatim prikazati modeli i poslovni informacioni sistemi koji čine integralni deo elektronskog poslovanja. U ovom delu se takođe razjašnjava dilema da li razvijati informacione sisteme ispočetka ili koristiti outsourcing ili kupiti gotova rešenja i dalje razvijati.

Svako poslovno rešenje pokriva glavne poslovne procese organizacije. U ovom delu se analiziraju najprimenjiviji moduli današnjih ERP, CRM, SCM rešenja. Od stepena njihove integrisanosti zavisiće i sama svrshishodnost i efektivna upotrebljivost tih sistema u kompaniji.

Ciljevi poglavlja

Nakon proučavanja ovog poglavlja, znaćete da:

- objasnite razlike između nove i stare ekonomije
- predložite adekvatna informaciona rešenja u zavisnosti od izabrane strategijama organizacije
- objasnite osnovne pojmove Internet tehnologija
- obrazložite modele i poslovne informacione sisteme elektronskog poslovanja
- odgovorite na pitanje da li je bolje razvijati informacioni sistem ispočetka ili nabaviti gotovo rešenje
- prepoznate tokove poslova (*workflow*) i veze između poslovnih procesa i predložite odgovarajući informacioni sistem



3. *Osnovne tehnologije u digitalnoj ekonomiji*

3.1. Nova ekonomija *vs* stara ekonomija

Struktura ekonomije je nerazdvojiva od tehnološkog razvoja. Ekonomija je sistem ljudskih aktivnosti koje se odnose na proizvodnju, distribuciju, razmenu i potrošnju roba i usluga u određenoj zemlji. Ekonomski sistem je skup određenih društvenih institucija koje se bave proizvodnjom, distribucijom i potrošnjom roba i usluga u određenom društvu. Digitalna ekonomija je danas posebna nauka koja se odnosi na ekonomiju koja se zasniva na digitalnim tehnologijama odnosno telekomunikacionim mrežama, Internetu, intranetu, ekstranetu, softveru, mobilnim tehnologijama i dr.

Digitalna ekonomija (*Digital Economy*, DE) je savremeni način privređivanja u kome se izrazito koriste informacione tehnologije, a posebno Internet. U njoj digitalno umrežavanje i komunikacione infrastrukture pružaju globalnu platformu na kojoj ljudi i organizacije sarađuju, komuniciraju, pretražuju i dolaze do informacija i razmenjuju digitalne proizvode i usluge. Digitalna ekonomija je dovela do prelaska od industrijske ekonomije ka ekonomiji koju karakterišu informacije, nematerijalna dobra, nevidljive vrednosti, usluge i novi vid organizovanja i institucionalnih formi. Popularna je upotreba termina koji počinju sa slovom *e* (*electronic* – elektronsko), a koje podrazumevaju različite tehnike i tehnologije poslovanja na Internetu.

Sinonimi za digitalnu ekonomiju su „Internet ekonomija", „Nova ekonomija" ili „Web ekonomija".

Tabela 3.1. Poređenje stare i nove ekonomije

Primer	Stara ekonomija	Nova ekonomija
Kupovina turističkih aranžmana	Odlazak u turističku agenciju, bira se, rezerviše i plaća izabrani aranžman	Poseta Web sajta agencije, elektronska pretraga, online rezervisanje i elektronsko plaćanje
Fotografisanje	Kupovina filma, slikanje, razvijanje i gledanje papirnih fotografija	Digitalna kamera ili mobilni telefon, elektronska distribucija i virtuelno razgledanje
Izdavanje avio karte, čekiranje i izdavanje karte *boarding pass* karte	Izdavanje papirne avio karte, čekanje redova za čekiranje, izdavanje papirne *boarding pass* karte	Izdavanje elektronske avio karte, samouslužni kiosci za čekiranje, čitanje barkoda *boarding pass* karte sa mobilnog telefona putnika
Poručivanje robe od dobavljača	Kada je nivo zaliha ispod donje granice, kontaktira se dobavljač, poručuje roba, čeka se na istovar, nagomilane zalihe roba	Extranet konekcija sa dobavljačem omogućava da dobavljač prati nivo zaliha ili porudžbine vaših klijenata i doprema robu u pravom trenutku, nema troškova čuvanja robe na zalihama (tzv. nula zaliha)
Kontrola soba u hotelima, praćenje gostiju, potrošnja energije	Potrošnja energije je zavisila od savesti gosta, provera telefonom da li je gost u sobi, gost obeležava karticom na vratima da ne želi da bude ometan	„Pametne sobe" – sistem koji omogućava kontrolu korišćenja sobe, štedi energiju, vodu, grejanje, automatski signalizira i štiti od požara ili poplave

Digitalna ekonomija je istovremeno i ekonomija znanja (*Knowledge based economy*) jer se suštinski bazira na stručnom i tržišnom znanju, kreativnosti i inovacijama društva u celini.

Osnovni učesnici u digitalnoj ekonomiji, a koji se obično označavaju velikim slovima su:

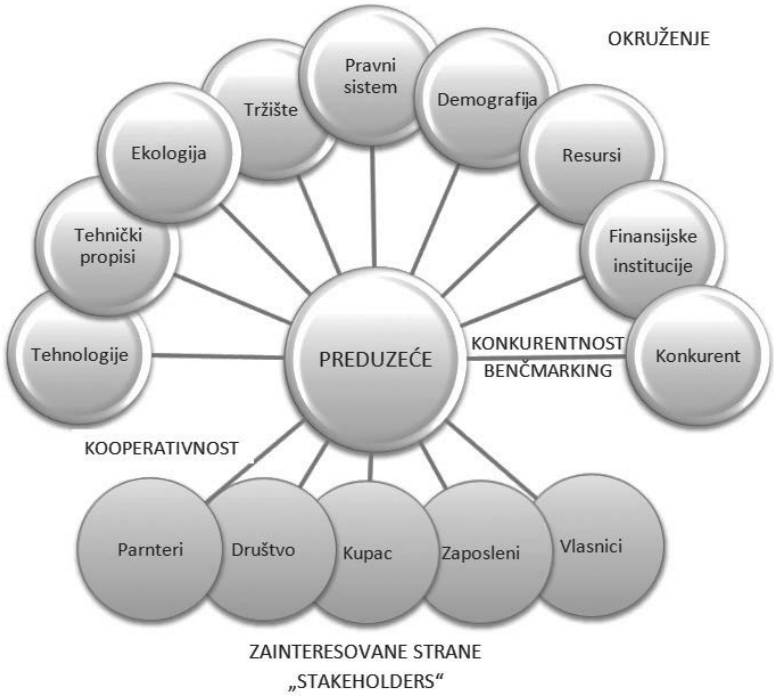
- G (*Government*) - država, administracija, uprava
- B (*Business*) – privreda, preduzeća, institucije
- C (*Customer/Consumer/Citizen*) – kupac, potrošač, građanin

Odnosi učesnika se označavaju kao B2B, C2B2C, G2B, B2B2C, G2C itd.

Digitalnu eknomiju odlukuje i globalizacija, umrežavanje, mobilnost, integracija, digitalni proizvodi i usluge, nove organizacione forme, elektronsko poslovanje i dr. Rizici do kojih dovodi razvoj digitalne ekonomije su ugrožavanje bezbednosti i privatnosti, nezaposlenost, raslojavanje, nestabilnost, kriminal i dr.

3.2. Poslovni pritisci na organizacije u novoj ekonomiji

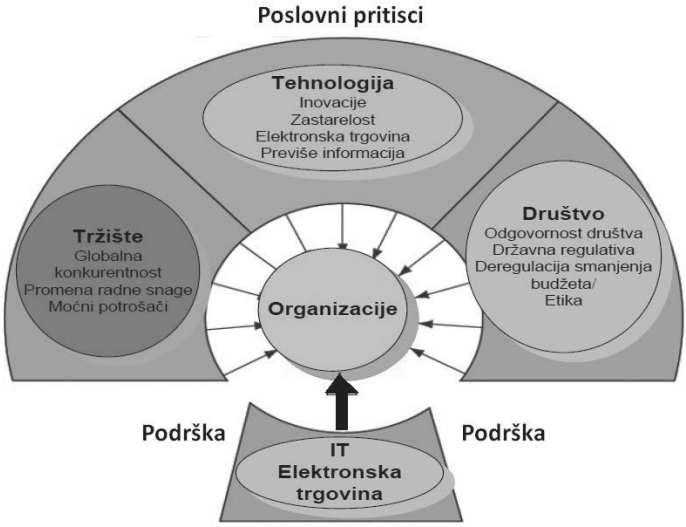
Poslovno okruženje je kombinacija društvenih, pravnih, ekonomskih, fizičkih i političkih faktora koji utiču na aktivnosti poslovanja. Značajne promene u bilo kojim od ovih faktora dovode do stvaranja poslovnog "pritiska" na organizaciju[1].



Slika 3.1. Ambijent u kome posluje preduzeće [7]

Postoje tri tipa poslovnog pritiska sa kojima se organizacija suočava, a to su pritisci tržišta, tehnologije i društva. Tržišni pritisak uključuje globalnu ekonomiju i jaku konkurenciju, promene prirode radne snage, moćne klijente. Tehnološki pritisak uključuje tehnološke inovacije i zastarelost i nagomilavanje informacija. Pritisak društva uključuje vladine regulative (statute, zakone, propise), uključivanje u socijalne programe, zaštite od napada, etnička pitanja i dr. (slika 3.2).

[1] Pod terminom organizacija podrazumevaju se svi organizacioni oblici i to kompanija, korporacija, firma, preduzeće, institucija, dobrotvorna organizacija ili deo sa potpunom ili ograničenom odgovornošću [7].



Slika 3.2. Pritisci na poslovanje organizacije [8]

Jedini način da se organizacija izbori sa svakodnevnim pritiscima je primena savremenih informacionih tehnologija. Međutim, samo primena informacionih tehnologija (IT) ne garantuje uspeh, već je potrebno da implementirane informacione tehnologije prate ciljeve, strategiju i poslovne procese organizacije. Primena strategijskih informacionih tehnologija omogućava sticanje konkurentne prednosti u cilju povećanja tržišnog udela i profita, boljeg pregovaranja, sprečavanja ulaska konkurencije na sopstveno tržište i dr. Strategijski IT je onaj IT koji omogućava organizaciji da u postojećim poslovnim okolnostima realizuje poslovnu misiju i ciljeve.

Neke od poslovnih strategija za sticanje konkurentne prednosti i njima odgovarajuće primenjene informacione tehnologije su:

- **Strategija orijentacije na kupca** – informacioni sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima (*Customer Relationship Management*, CRM) alati, inteligentni i personalizovani portali, mobilni servisi i dr.
- **Strategija inovativnosti** – informacioni sistemi za upravljanje životnim ciklusom razvoja proizvoda (*Product Lifecycle Management*, PLM) (omogućavaju upravljanje životnim ciklusom proizvoda od ideje, preko dizajna i proizvodnje, do distribucije i servisiranja), primena servisno-orijentisane arhitekture (*Service-Oriented Architecture*, SOA) (tehnologije zasnovane na Web servisima omogućavaju brže reagovanje na zahteve kupaca i tržišta), sistemi poslovne inteligencije (*Business Intelligence*, BI) (namenjeni donosiocima odluka) i dr.
- **Strategija opšteg vođstva u troškovima** – sistemi za upravljanje resursima organizacije (*Enterprise Resource Planning*, ERP), sistemi za upravljanje lancima snabdevanja (*Supply Chain Management Systems*, SCM) i dr.

- **Strategija diferenciranja proizvoda ili usluga** (proizvod ili usluga koji se izdvajaju od proizvoda konkurencije) – diferenciranje može imati različite forme: imidž marke, tehnologija, dizajn, postrodajne usluge, kanali prodaje, kvalitet itd. [9] i shodno tome mogu se primeniti različiti informacioni sistemi. Na primer, turističke agencije koriste globalne distribucione sisteme (*Global Distribution Systems*, GDS) namenjeni posredovanju između svih stejkholdera u turizmu i transparetnom radu. Avio kompanije uvode nove informacione tehnologije koje poboljšavaju usluge putnicima, na primer samouslužni kiosci, unapređeni sistemi za upravljanje putnicima (*Advance Passenger Information Systems*, API)) itd. Hoteli nabavljaju sisteme koji će im pomoći u diferenciranju njihovih usluga.

3.3. Osnovni koncepti Internet tehnologija

Internet je globalna mreža računara ili računarskih mreža koji komuniciraju i razmenjuju podatke putem standardizovanog paketa Internet protokola (*Internet Protocol Suite*) - TCP/IP, obezbeđujući nekoliko usluga tzv. Web servisa. Internet nije ništa drugo do fizički povezani računari, bilo putem koaksijalnih kablova, kablova sa uporednim paricama, optičkih kablova bilo bežično putem radio talasa ili infracrvenih signala. Svi operativni sistemi podržavaju TCP/IP protokol[2] koji omogućava da, tako fizički umreženi računari, međusobno komuniciraju i razmenjuju podatke. Internet je poslužio kao razvojni model za ovaj protokol, a sa druge strane TCP/IP je i nastao upravo zbog njegovih potreba.

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) se sastoji od dva protokola i to TCP zaduženog za pouzdani prenos podataka od jednog do drugog mrežnog računara i IP koji vrši adresiranje, izbor putanje paketa i upravlja rutiranjem paketa kroz međusobno povezane mreže do njihovog konačnog odredišta. Ukoliko vaš računar šalje podatke drugom računaru, TCP takve podatke razbija na više manjih paketa (tzv. datagrame) koji se nezavisno prenose mrežom i na odredišnom računaru spajaju u celinu. Kada TCP napravi datagrame, IP protokol ih adresira, vrši izbor putanje i isporučuje ih do odredišnog računara. Svaki paket sadrži IP adrese računara koji međusobno komuniciraju.

IP adresa je jedinstvena numerička identifikacija i adresa računara. Kao što vi imate vašu jedinstvenu kućnu adresu, koja se sastoji od ulice, broja, grada i države, tako i svaki računar ima svoj jedinstveni broj koji se označava kao kombinacija četiri osmobitna broja u dekadnom sistemu, npr. 198.46.8.43. Pošto su ovi nizovi brojeva teški, kako za pamćenje, tako i za kucanje, napravljen je **DNS** (*Domain Name System*) sistem naziva domena. Tako, na primer, IP adresa 212.62.45.222 odgovara domenu *fpi.singidunum.ac.rs*.

[2] U računarskom svetu protokol označava skup pravila koja određuju kako dva programa mogu da komuniciraju. Računari komuniciraju tako što razmenjuju određeni set poruka, a protokol određuje formate tih poruka. Protokoli omogućuju i razmenu podataka između različitih vrsta računara, npr. PC-a i Mac-a, i to bez obzira na njihove različitosti.

3.3.1. Servisi Interneta

Servise Interneta možemo grupisati u:

- Osnovne servise (e-mail, FTP, Telnet i dr.)
- Javne servisi (IM, WWW i dr.)
- Servise za pretraživanje (Google, Yahoo i dr.)
- Sigurnosne servise (PGP, SSH i dr.)
- Sistemske servise (Ping, X-windows i dr.)
- Osnovni servisi

Osnovni servisi su servisi koji postoje skoro na svakom računaru koji je povezan na Internet. Neki od osnovnih servisa su:

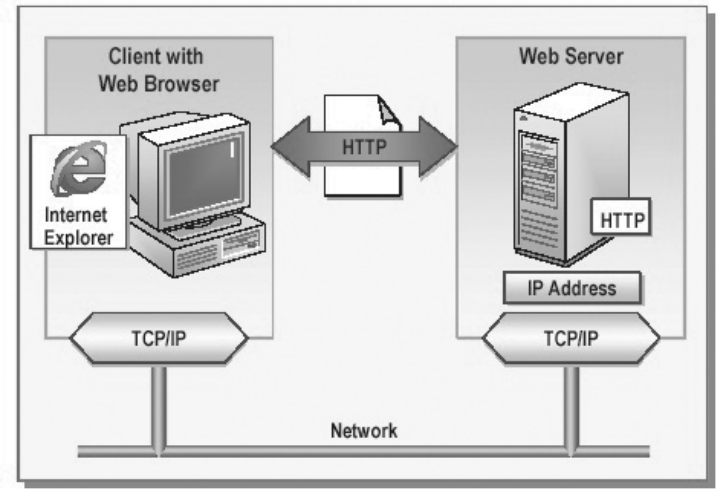
1. **Elektronska pošta** (*E-mail*) - Prvi put je predstavljena 1965. godine za međusobnu komunikaciju korisnika na *mainframe* računarima. Godine 1969., pojavljuje se simbol "@" za razdvajanje korisnika od mašine (korisnik@računar.mreža).
2. **Udaljeni pristup** (*Remote access*) – Internet omogućava da se konektujete na druge računare. **Telnet** je bio jedan od prvih razvijenih Internet protokola, čije je osnovna uloga da omogući rad korisnika na udaljenim računarima. Svaka operacija od strane klijenta se istovremeno prosleđuje serveru i na taj način korisnik može obavljati operacije na udaljenom računaru na isti način kao da sedi direktno ispred računara i koristi lokalnu tastaturu i monitor.
3. **Deljenje fajlova** (*File sharing*) – Fajlovi ili datoteke se mogu deliti na više načina: slanjem *attachmenta* putem emaila, preuzimanjem sa nekog Web sajta ili FTP[3] servera, mogu se postaviti na neku deljenu lokaciju itd.

Javni servisi

Javni servisi su instalirani uglavnom na Web serverima kako bi se omogućio jednostavan pristup svim korisnicima. Neki od javnih servisa su:

1. **World Wide Web** (WWW ili kraće Web) – podrazumeva međupovezanu kolekciju hipertekstualnih dokumenata i multimedijalnog sadržaja dostupnih na Internetu. Nastao je 1989. godine u CERN-u (Evropska laboratorija za fiziku čestica), za potrebe fizičara u cilju lakše međusobne komunikacije. Javno je startovao na Internetu januara 1995. godine i od tada je postao najkomercijalizovanija i najbrže rastuća usluga. WWW je kao i svi drugi servisi na Internetu organizovan po klijent-server principu što znači da mora postojati Web server na kojem je smeštena npr., neka Web prezentacija, a njen pregled se ostvaruje sa drugog (klijent) računara preko Web čitača (*browser*) (npr. *Internet Explorer*). Komunikacija između njih se odvija putem osnovnog protokola za distribuciju sadržaja na Webu - HTTP protokola (slika 3.3).

[3] FTP (File Transfer Protocol) je protokol namenjen za razmenu fajlova između računara.



Slika 3.3. Komunikacija klijenta i Web servera [10]

HTTP (*HyperText Transfer Protokol*), za razliku od TCP/IPa koji zahtev deli na datagrame, adresira ih i rutira mrežom, HTTP analizira sadržaj tog zahteva, razume njegov format i značenje i na osnovu toga traži Web stranicu i vrši njen prenos od servera ka klijentu. HTTP, se realizuje, na serverskoj strani putem HTTP servera (Apache, IIS i dr.), a na klijentskoj strani putem HTTP klijenta (Mozilla, Internet Explorer i dr.). HTTP je protokol koji ne definiše stanje konekcije (*stateless*), odnosno server ne čuva informacije o klijentu nakon obrade klijentskog zahteva, već se za svaki novi zahtev (od strane istog klijenta ka istom serveru, čak i istom resursu) ostvaruje potpuno nova veza. Problem je delimično rešen uvođenjem tzv. kolačića (*cookies*). Drugi problem kod HTTP protokola je ne posedovanje nikakvih sistema zaštite podataka koji se njime prenose. Ovaj problem je rešen uvođenjem **HTTPS** protokola (*Secured* HTTP).

Za identifikovanje resursa na mreži i akcija koje treba da se izvrše nad njima koristi se **URL** (*Uniform Resource Locator*) način adresiranja. URL daje tip usluge koja se koristi i putanju do fajla koji se traži. Opšti format adrese je *tip://host.domen/putanja/naziv_fajla*.

Razvojem Web-a pojavila se nova podtehnologija pod nazivom Web servisi (*Web services*) o čemu će kasnije biti više reči.

2. **Saradnja (*Collaboration*)** – Internet *chat*, bilo da je u formi IRC (*Internet Relay Chat*) *chat rooms*, bilo putem sistema za razmenu kratkih poruka (*Instant messaging*), omogućava neposredan kontakt sa velikim brojem ljudi i brzu razmenu poruka. **Instant Messaging** (IM) omogućava direktnu komunikaciju sa drugim članovima mreže putem razmene kratkih pisanih poruka. IM servisi omogućavaju i razmenu fajlova, a neki čak i audio/video konferencije. IM servis se može smatrati

naslednikom nekada veoma popularnog IRC servisa, koji nudi sličnu uslugu, ali sa tom razlikom što je realizovan na klijent/server arhitekturi te je za njegovo korišćenje potreban centralni server na koga su klijenti povezani putem komunikacionog kanala visoke propusne moći. Neki od najpopularnijih IM servisa jesu ICQ, AOL IM i MSN IM.

3. **Streaming media** - *Streaming* je termin koji označava emitovanje posebno pripremljenog (enkodiranog) digitalnog *live* programa ili snimka preko Interneta ka krajnjem korisniku. Materijali koji su pripremljeni za *streaming* se startuju automatski i ne zadržavaju se na računaru korisnika. Umesto učitavanja celog sadržaja, *streaming media* šalje zapis u malim paketima i reprodukuje ga komad po komad. Snimak nije potrebno učitavati pre emitovanja jer se učitavanje vrši u realnom vremenu za vreme trajanja snimka. Kvalitet *streaminga* najviše zavisi od kvaliteta veze sa Internetom krajnjeg korisnika. Signal se *streaming* tehnologijom može emitovati na dva načina: *live* (direktan prenos preko Interneta - drugi naziv *Webcast*) i *on-demand* (emitovanje unapred pripremljenog snimka na zahtev korisnika). Do pojave *streaming media* tehnologije multimedijalni sadržaji morali su da budu učitavani sa Web stranica, a on-line pregledanje glomaznih audio i video zapisa bio je više nego mukotrpan posao. Prvi *RealAudio Player* pojavio se 1995. godine omogućivši praćenje multimedijalnih zapisa u gotovo realnom vremenu. Očekivanja su da će *streaming* preuzeti vodeću poziciju u emitovanju programa medija, jer emitovanje preko Interneta nema prostornih niti vremenskih granica.
4. **Internet telefonija** (*Internet telephony*) – bazira se na VoIP (*Voice over Internet Protocol*) sistemu prenosa podataka koji primenjuje pravila IP protokola na glasovne poruke. Ovaj sistem omogućava prenos glasa kroz računarske mreže, a koje se baziraju na IP protokolu. U ranim fazama razvoja Interneta kao najčešće korišćena fizička infrastruktura za povezivanje korisnika je javna telefonska mreža (*Public Switched Telephone Network*, PSTN) putem modemskih uređaja. Danas, potrebe korisnika Internet mreže prevazilaze propusne moći koje omogućavaju modemski uređaji tako da se za pristup Internetu koriste druge infrastrukture (kanali kablovske televizije, satelitski linkovi, radio talasi itd.) i/ili komunikacioni uređaji (ISDT adapteri, ADSL modemi itd.).

Servisi za pretraživanje

Veliki broj Web sajtova i dokumenata na Internetu doveo je do potrebe za indeksiranjem resursa u cilju lakšeg pronalaženja željenog sadržaja. **Web pretraživači** (*Search engine*) predstavljaju specijalne Web sajtove čija je uloga da korisnicima omoguće pretragu celokupnog Weba na osnovu ključnih reči. Osnovne operacije koje Web pretraživači obavljaju su:

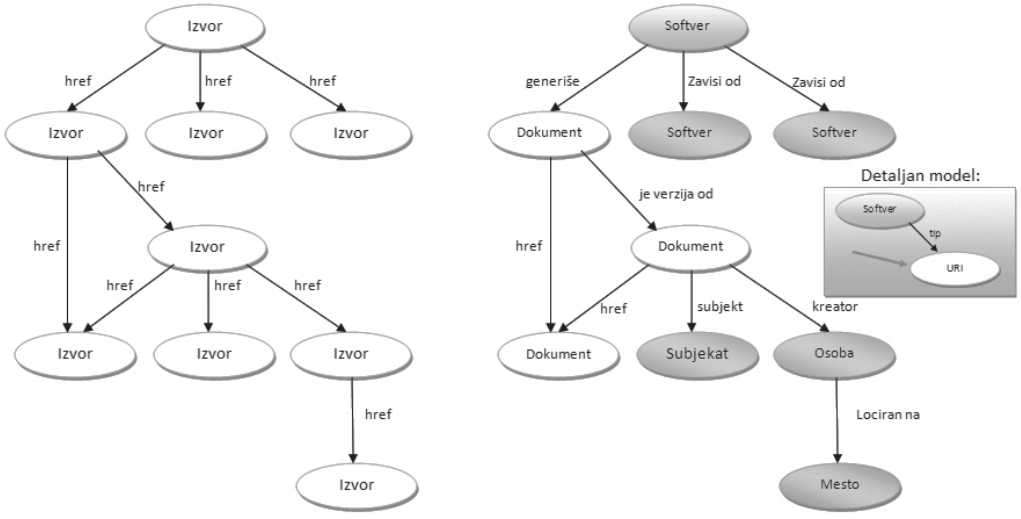
1. Krstaranje Web-om (*Web crawling*),
2. Indeksiranje sadržaja (*Indexing*),
3. Pretraga indeksiranog sadržaja na zahtev korisnika (*Searching*).

Krstarenje Webom se obavlja preko namenskog Web klijenta (tzv. Web pauk, eng. Web *spider*) koji prati sve hiperveze u učitanom dokumentu. Sadržaj, koji Web klijent učita, se ne interpretira za pregled od strane korisnika već se indeksira (smešta u bazu Web pretraživača). Ovakve baze su posebno organizovane da bi se što brže pretraživale na zahtev korisnika. Korišćenje Web pretraživača se najčešće vrši unosom kriterijuma na sajtu pretraživača nakon čega pretraživač prikazuje hiperveze ka sajtovima (dokumentima na sajtu) koji ispunjavaju zadate kriterijume. Najpopularniji Web pretraživači danas su Google, Yahoo!, MSN Search i dr.

Jednostavnost upotrebe aktuelne verzije Web pretraživača ima i svoju negativnu stranu, a to je da se među rezultatima pretrage nalazi gomila nepotrebnih i nevažnih informacija, na koje korisnik gubi dosta vremena u potrazi za onom pravom. Nedostatak standardizacije i zajedničkog rečnika i dalje stvara heterogenost, koja sprečava razmenu informacija i komunikacija. Ovaj nedostatak se rešava primenom semantičkog Weba (*Semantic Web*).

Semantički Web je naprednija verzija Weba u okviru koje je derfinisana semantika informacija i servisa na Webu, u cilju boljeg razumevanja, preciznijih rezultata pretrage Web sadržaja, bolje integracije podataka, navigacije i automatizacije zadataka. Semantički Web bi trebao da posluži kao univerzalni medijum za razmenu podataka, informacija i znanja.

Sadašnji Web se sastoji od izvora resursa i linkova (slika 3.4a). Izvori su Web dokumenti namenjeni za korisničku upotrebu i obično ne sadrže meta podatke koji opisuju čemu služe i koje su njihove relacije prema ostalim Web dokumentima. Semantički Web se sastoji takođe od resursa i linkova (slika 3.4b), ali ovde su oni obogaćeni meta podacima koji daju više informacija računaru.



a) Sadašnji Web b) Semantički Web

Slika 3.4. Razlika između sadašnjeg i semantičkog Weba [11]

Sa semantičkim Webom se ne dobijaju samo tačniji rezultati pretrage, već se mogu povezati informacije sa različitih izvora, porediti i vršiti razne automatizovane usluge u različitim domenima.

Sigurnosni servisi

Sigurnosni servisi su neophodni kada je potrebno preneti podatke koji imaju posebnu vrednost preko mreže. Neki od sigurnosnih servisa su:

- SSH (*Secure Shell*) – šifruje interaktivnu komunikaciju i omogućava bezbedan pristup i rad na udaljenom računaru. Ovaj servis je nasledio većinu osobina Telnet servisa, s tom razlikom što SSH podatke prenosi u šifovanom obliku. Osim rada na udaljenim računarima SSH protokol se može koristiti i kao podloga za FTP protokol, odnosno za siguran prenos fajlova.
- PGP (*Pretty Good Privacy*) – program kojim se tehnikom javnog i tajnog ključa šifruje elektronska pošta. Garantuje da poruka koja je poslata može da bude pročitana samo od strane onoga kome je i namenjena, kao i to da je poruka stigla od onog ko ju je potpisao, a ne od nekog drugog.

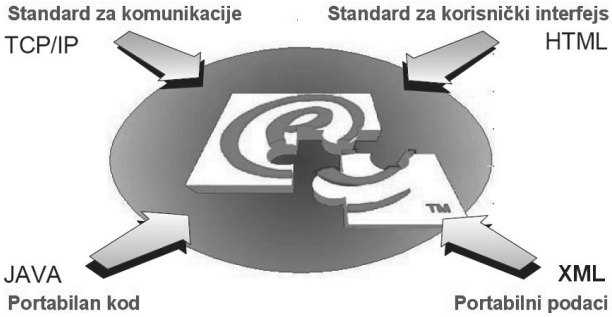
Sistemski servisi

Sistemski servisi su namenjeni uglavnom administratorima servera i mreža ili korisnicima koji žele da znaju da li postoji neki problem na mreži. Neki od njih su:

- **Ping** (*Packet Internet Groper*) – služi za testiranje ispravnosti veze između servera i određene radne stanice u mreži. Alat ping šalje tzv. *„echo request"* paket udaljenom računaru i od njega zahteva odgovor u vidu paketa *„echo reply"* kako bi proverio da li je on uključen i na mreži, koje vreme je potrebno da se ostvari komunikacija u oba smera i procenat uspešno ostvarenih komunikacija u oba smera. Preciznije, odgovor se sastoji od IP adrese udaljenog računara, broja bitova u poruci, vreme odgovora dato u milisekundama (ms) i TTL (*time-to-live*) trajanja u sekundama. Ukoliko se dobije povratna poruka "*Request timed out*" znači da udaljeni računar nije odgovorio pre isteka TTL vremena. To može biti posledica obimnog saobraćaja na mreži ili fizičkog prekida na putu do udaljenog računara. Primer upotrebe ping uslužnog programa je C:\>Ping 125.55.222.1;
- X-windows - je distribuirani prozorski sistem. Program koji postoji na nekom računaru može svoje rezultate ispisivati na nekom drugom računaru u mreži.

3.3.2. Pregled Web tehnologija

Pregled Web tehnologija započećemo sa osnovnim tehnologijama koje su prikazane na slici 3.5. U prethodnom poglavlju, videli smo da bez TCP/IP protokola nije moguće uspostaviti komunikaciju sa heterogenim resursima na mreži, te iz tog razloga TCP/IP se smatra standardom za komunikaciju.



Slika 3.5. Pregled Web tehnologija

Da bi se osigurali da se sadržaj dokumenta, koji se razmenjuje mrežom, identično prikazuje na svim klijent mašinama koje ga zahtevaju, neophodno je da bude napisan u HTML jeziku. **HTML** (*HyperText Markup Language*) je jezik iz porodice jezika za označavanje (*Markup Language*). Jezici za označavanje se ponekad svrstavaju u programske jezike što je pogrešno. Uloga jezika za označavanje je da označe delove dokumenta i time pokažu kako će on biti prikazan na Web čitaču klijenta.

HTML dokumenti imaju precizno određenu strukturu. Dokument počinje sa <html> i završava se sa </html>. Unutar ove html sekcije, nalazi se zaglavlje <head> ... </head> i telo gde se nalazi sadžaj dokumenta <body> ... </body> (slika 3.6). Uglaste zagrade "<" i ">" nazivaju se tagovi (*tags*) i oni pokazuju kako će tekst biti formatiran, tj. prikazan na ekranu. Npr., »Ovo je odlična ideja«, ukazuje da će reč odlična biti boldirana: »Ovo je **odlična** ideja«. Oznaka ukazuje na početak reči koja će biti boldirana, a ukazuje na kraj boldiranog teksta.

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> Ovo je test </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
 Ovo je primer
</BODY>
</HTML>
```

Slika 3.6. Osnovna struktura HTML teksta

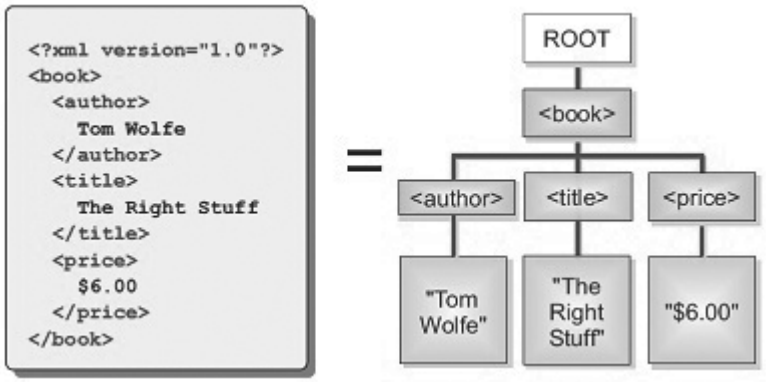
Pogledajmo još jedan primer:

<img src="slika.jpg" height=100 width=100 border=10 align=middle>

Tag za poziv slike je „img" pored koga se prikazuje izvor (*source*) slike, tj. njena URL adresa (src="slika.jpg"). Ukoliko želimo da se slika prikaže u određenim dimenzijama ili da dodamo neke druge osobine, tada se koriste atributi, kao što su na primer, visina (*height*), širina (*width*), debljina okvira slike (*border*), poravnanje slike (*alignment*, align) i dr.

HTML samo raspoređuje tekst na ekranu u zadatom formatu, tj. obezbeđuje prezentaciju (prikaz) dokumenta, a ono što ne možemo da saznamo iz HTML dokumenta je njen sadržaj. Jezik koji nam omogućava da saznamo šta se nalazi u tekstu je XML.

XML (*eXtensible Markup Language*) predstavlja još jedan od jezika za označavanje (*markup*) koji se koriste u okviru Web servisa. XML omogućava definisanje, prenos, validaciju i integraciju podataka između aplikacija i između organizacija. XML grupiše informacije po hijerarhiji, čija struktura se naziva stablo (slika 3.7).

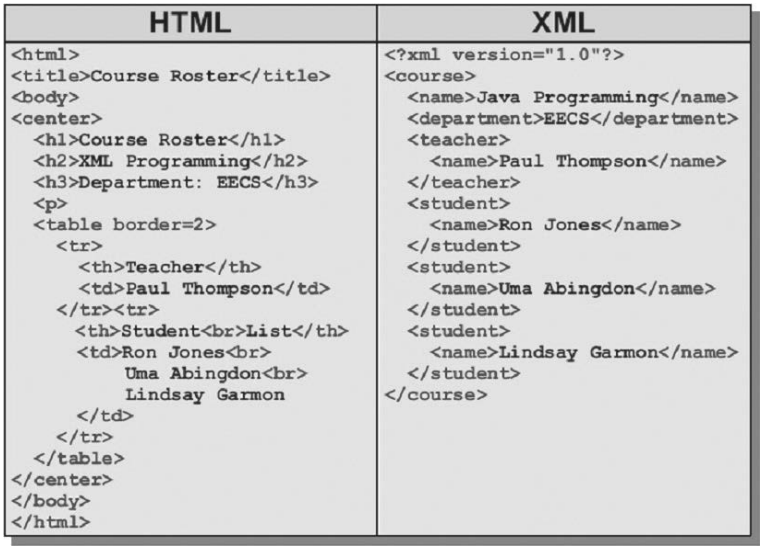


Slika 3.7. Hijerarhije u XMLu

Na slici 3.8.b se može videti razlika između HTMLa i XMLa koji opisuju Web stranicu prikazane na slici 3.8a.



Slika 3.8a: Primer jedne Web stranice



HTML

```
<html>
<title>Course Roster</title>
<body>
<center>
  <h1>Course Roster</h1>
  <h2>XML Programming</h2>
  <h3>Department: EECS</h3>
  <p>
  <table border=2>
    <tr>
      <th>Teacher</th>
      <td>Paul Thompson</td>
    </tr><tr>
      <th>Student<br>List</th>
      <td>Ron Jones<br>
          Uma Abingdon<br>
          Lindsay Garmon
      </td>
    </tr>
  </table>
</center>
</body>
</html>
```

XML

```
<?xml version="1.0"?>
<course>
  <name>Java Programming</name>
  <department>EECS</department>
  <teacher>
    <name>Paul Thompson</name>
  </teacher>
  <student>
    <name>Ron Jones</name>
  </student>
  <student>
    <name>Uma Abingdon</name>
  </student>
  <student>
    <name>Lindsay Garmon</name>
  </student>
</course>
```

Slika 3.8b: HTML vs. XML

Web servisi su Web aplikacije koje koriste otvorene standarde zasnovanih na XMLu i transportne protokole, za razmenu podataka sa klijentima. Web servisi su uglavnom razvijeni Java tehnologijama i alatima. Ukoliko se pitate zašto Java, a ne neki drugi programski jezici, kao što su C, Visual Basic i sl., odgovor leži u tome što se pomoću programskog jezika Java mogu razviti programi koji rade na mreži, tj. mogu se prenositi i pokretati sa bilo kog računara na mreži.

Java je programski jezik pomoću koga mogu da se naprave dve vrste programa:

- **Aplikacija** – samostalni program za rešavanje jednog ili skupa problema koji se izvršava na računaru pod njegovim operativnim sistemom.
- **Aplet** – dinamički interaktivni program koji se izvršava pomoću čitača u okviru Web stranice klijenta. Apleti su skladišteni na serveru i prenose se do klijenta kada se pristupi <applet> tagu u okviru HTMLa.

Kompanija *Sun Microsystems*, je 1991. godine napravila osnovni koncept Jave. Ovaj jezik je prvobitno dobio ime Oak čija je osnovna namena bila da se kreira program koji će raditi na različitim elektronskim uređajima u domaćinstvu, kao što su mikrotalasne pećnice, veš mašine, daljinski upravljači i sl. Problem sa jezicima, kao što su C ili C++, je bio taj što su oni, prilikom izvršavanja programa, morali da se usmere na konkretan procesor, a pravljenje prevodioca za svaki procesor je skupo i vrlo sporo. Potreba za prenosivim jezikom koji je nezavisan od računarskih platformi i čiji bi se kôd izvršavao na različitim procesorima i u različitim okruženjima dovela je do rađanja Jave. Godine 1995. naziv Oak se menja u Java (dobijenog prema vrsti kafe). Sa pojavom Weba, Java se probila u prvi plan programskih jezika, jer su i za Web bili potrebni prenosivi programi.

Java rešava, pomenute probleme, na taj način što prevodilac jezika Java ne generiše izvršni kôd, već tzv. bajt kôd. Ukoliko je na računaru, koji preuzima neki java program, instalirana Java virtuelna mašina (*Java Virtual Machine*, JVM), onda JVM intepretira taj bajt kôd, tj. prevodi i izvršava preuzeti java program.

Java virtuelna mašina je deo softvera koji se ponaša kao virtuelni CPU, interpretirajući, a potom izvršavajući instrukcije bajt koda. JVM predstavlja specifikaciju platforme za izvršavanje Java programa u čijoj osnovi se nalazi programski model izmišljenog procesora

Prevođenje Java programa u bajt kôd omogućava mnogo lakše izvršavanje u različitim okruženjima. Rešenje je jednostavno: za različite platforme potrebno je napraviti samo različite virtuelne mašine. Kada se u određeni sistem jednom ugradi odgovarajući paket za izvršavanje, na sistemu će moći da se pokrene svaki Java program. Iako će Javina virtuelna mašina biti drugačija na različitim platformama, bajt kôd će uvek biti preveden na isti način.

Ukoliko želite da pogledate neki izveštaj sa berze ili neki drugi dinamički program sa Interneta, potrebno je samo da instalirate Java virtuelnu mašinu, koja se besplatno preuzima sa zvaničnog sajta kompanije *Sun Microsystems*.

Pregled Web tehnologija nastavljamo sa sledećom generacijom Weba tzv. **Web 2.0**. Za Web prve generacije karakteristični su direktorijumi, odnosno spiskovi različitih kategorija sa popisima sajtova. Jedan od nosilaca koncepata Web 2.0 je firma Google, najpoznatija po istoimenom pretraživaču, ali koja je svoje poslovanje na mreži proširila na bezbroj različitih oblasti. Prednost njihovog pretraživača nad ostalima je u konceptu *PageRank* (korišćenje strukture linkova na mreži umesto karakteristika dokumenata).

Osnovno obeležje Weba 2.0 je interaktivna komunkacija svih učesnika, tj. intenzivniji odnos autora sajta i korisnika, gde posetioci mogu uticati na sam sadržaj neke stranice. Pojavljuju se novi termini: blogovanje (*bloging)*, Web zajednice (*Web communities*), hostovanje servisa (*hosted services*), Web aplikacije, sajtovi za društveno umrežavanje (*social-networking*), sajtovi za deljenje videa (*video-sharing*), wiki koncept, *mashups* i dr.

Servisi društvenog umrežavanja (*Social network services*) su Web zasnovani i fokusirani na razvoj *online* zajednica ljudi koji dele svoja interesovanja i aktivnosti. Trenutno najpopularniji su Facebook, MySpace, Linkedln i dr.

Blog je skraćenica za Web **log** koji podrazumeva vođenje ličnog dnevnika na mreži.

Izraz **wiki** na havajskom jeziku znači brzina, a koristi se u značenju minibus, malo i vrlo mobilno prevozno sredstvo. Wiki predstavlja sajtove na kojima svaki posetilac može da menja sadržaj, unosi novi ili briše postojeći. Najpoznatiji sajt ove vrste je Wikipedia.

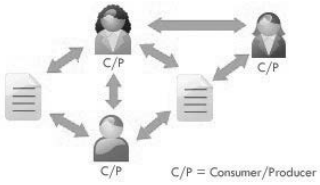
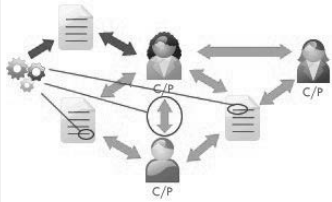
Web 2.0 podrazumeva Web razvoj i dizajn na način koji olakšaju interaktivno deljenje informacija, interoperabilnost, korisničko dizajniranje i saradnju na Webu.

Novija generacija Weba je **Web 3.0**. Za razliku od Web 2.0 koji koristi Internet da bi se povezao sa ljudima, Web 3.0 koristi Internet kako bi se povezao sa informacijama. Web

3.0 je kao lični asistent koji poznaje profil svog vlasnika i pristupa svim informacijama na Internetu kako bi najbolje odgovorio na njegov zahtev. Ukoliko planirate npr. put na godišnji odmor i želite da odete na neko lepo mesto, pod pristupačnom cenom i uslovima putovanja, onda otkucate složeniju rečenicu u vašem Web 3.0 pretraživaču i Web će ostalo uraditi za vas. Web 3.0 pretraživač će se ponašati kao vaš lični asistent. Kada pretražujete na Webu, pretraživač će učiti o vama, vašim interesovanjima, ponašanju itd. Što više korstite Web, više će pretraživač znati o vama, te će svako vaše naredno pitanje biti i manje složenije. Na primer, možete postaviti skedeće pitanje vašem pretraživaču „gde da odem na večeru?". Pretraživač će konslutovati zapis o vama, šta volite, a šta ne, uzeće u obzir vašu trenutno stanje na računu, lokaciju gde se nalazite itd i predložiti vam listu restorana. Pretraživač neće samo izlistati restorane, već će prikazati i mapu tako da korisnik može da vidi lokacije restorana (npr. koristi program Google Maps za prikazivanje lokacija).

Ukratko poređenje Web generacija (slika 3.9):

- Web 1.0: Gradili smo IT za korisnike (npr. kreirali Web sajtove za korisnike) – P2W (*People connecting to the Web*)
- Web 2.0: Gradili Web alate/aplikacije kako bi korisnici gradili „IT" za njihove potrebe (npr. *Social networking, wikis, collaboration, sharing*) – P2P (*People connecting to other People*)
- Web 3.0: Web kao portabilni lični asistent, koji kombinuje više različitih aplikacija u jednu i koristi prednosti semantičkog veba, inteligentnih pretraživača, georeferenciranih Web aplikacija i dr. – W2W (*Web applications connecting to Web applications on behalf of People to enrich online experiences*)

Web 1.0	Web 2.0	Web 3.0
		
"Web koji se uglavnom koristi za čitanje"	"Web koji se u velikoj meri koristi i za čitanje i za pisanje"	"Prenosivi lični Web"
45 miliona globalnih korisnika (1996)	1 bilion + globalni korisnici (2006)	Fokus na pojedince
Fokus na kompanije	Fokus na grupe korisnika	Životni tok
Home pages	Blogs	Dinamički sadržaj
Poseduju sadržaj	Deljivi sadržaj	Semantički Web
npr. Britannica Online	Wikipedia	Widgets, drag & drop mashups
HTML, portali	XML, RSS	Ponašanje korisnika
Web forme	Web aplikacije	iGoogle, NetVibes
Direktorijumi (taksonomija)	Tagovanje (folksonomija)	Uključivanje korisnika
Npr. Netscape	Google	advertainment*

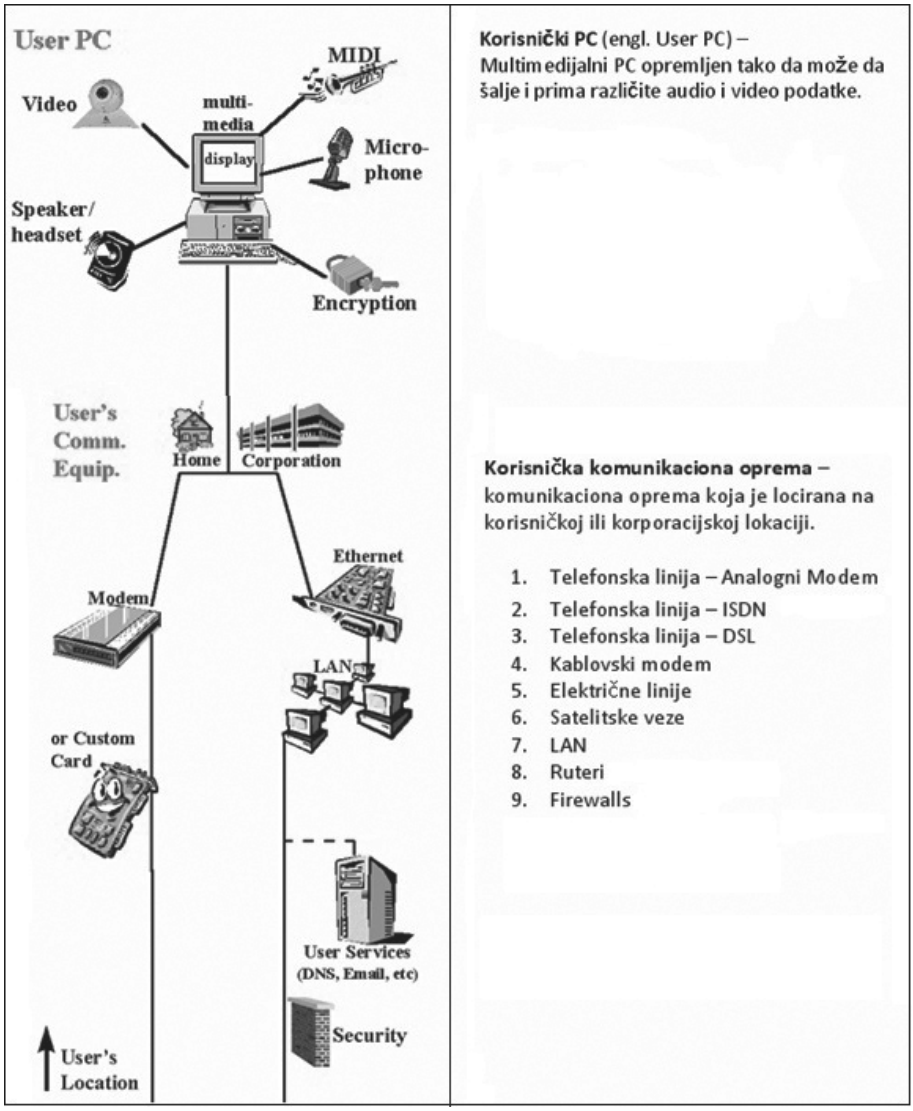
**od kombinacije reči advertising (oglašavanje) i entertainment (zabava)*

Slika 3.9. Poređenje Web generacija [12]

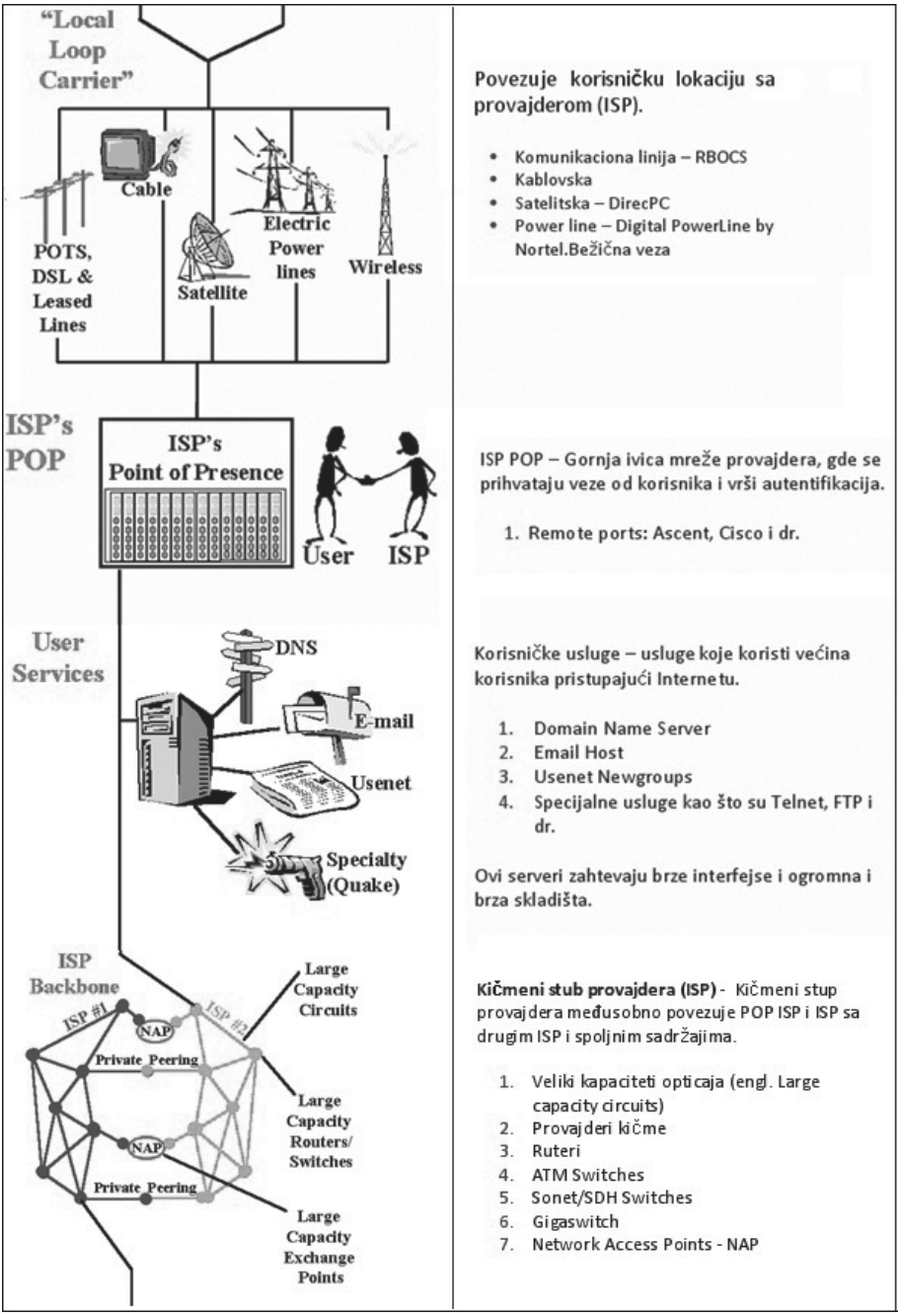
3.3.3. Arhitektura Interneta

Arhitektura Interneta se može slikovito prikazati kao na slici 3.10. Bilo da ste kod kuće ili na poslu, vezu ka Internetu vam obezbeđuje Internet provajder (Internet posrednik). Internet provajder je povezan, stalnim vezama velike propusne moći (brze razmene podataka), za druge Internet posrednike, koji su dalje vezani za druge veće Internet posrednike i tako dalje. Ova struktura se može podeliti na više manjih delova. Prvi deo mreže su mali Internet posrednici koji pružaju pristup Internetu, zatim na Internet posrednike koji iznajmljuju Internet konekcije drugim Internet posrednicima i na kraju velike Internet posrednike koji drže interkontinentalne veze. Veze između Internet posrednika preko

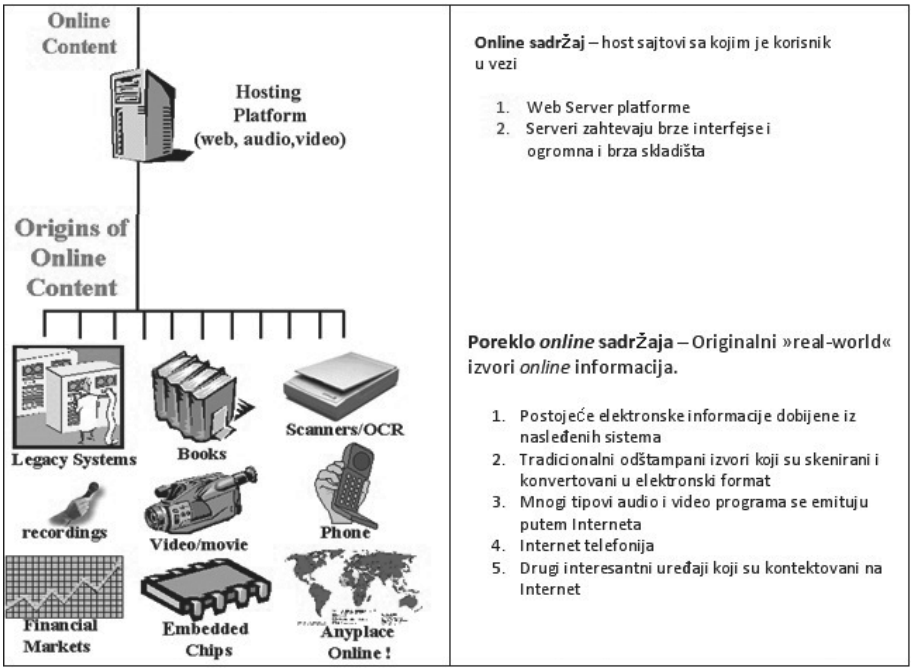
kojih se odvija glavni mrežni saobraćaj zove se Internet okosnica (*backbone*). To su veze velikih brzina, a kao prenosnici mogu se koristiti zemaljski linkovi (optički link) ili mogu biti posredstvom satelita (satelitski link). Da bi paket podataka bio uspešno poslat iz tačke A u tačku B (od posrednika A do posrednika B) potrebno je pronaći tačnu putanju. Za taj posao su zaduženi uređaji koji se nazivaju ruteri (*route* - putanja).



Slika 3.10. Arhitektura Interneta (nastavlja se)



Slika 3.10. Arhitektura Interneta (nastavak)



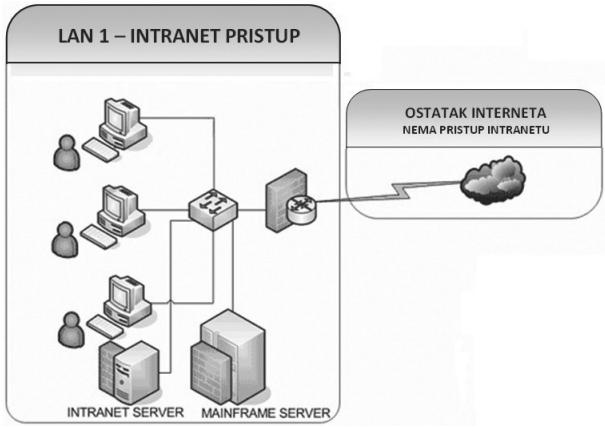
Slika 3.10. Arhitektura Interneta

3.3.4. Intranet i Extranet

Intranet predstavlja lokalnu mrežu, najčešće unutar jedne kompanije, koja korišćenjem Internet tehnologija omogućava zaposlenima da međusobno komuniciraju, razmenjuju dokumenta ili razvijaju aplikacije (slika 3.11). S obzirom da se intranet temelji na Web tehnologiji, često ga nazivaju i korporativnim Webom.

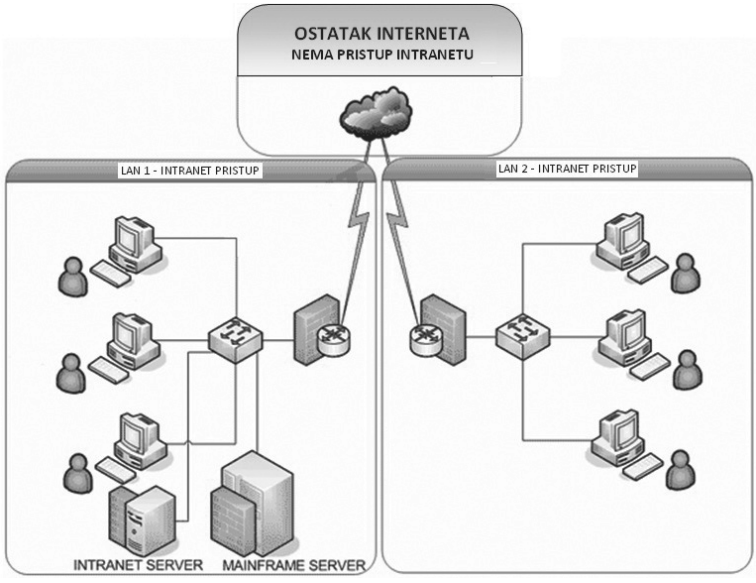
Intranet je privatna mreža u vlasništvu neke organizacije, dok Internet nije u vlasništvu ni jedne firme ili osobe. Na Internetu ima pravo pristupa svako ko ima tehničke mogućnosti za to, dok na intranet imaju pristup samo osobe koje su za to ovlašćene.

Osnovne funkcije intraneta su: e-mail, upravljanje sadržajem (*content management*), upravljanje dokumentima (*document management*), pretraga, društveno umrežavanje (*social networking*), upravljanje pristupom informacijama, upravljanje mrežom i dr.



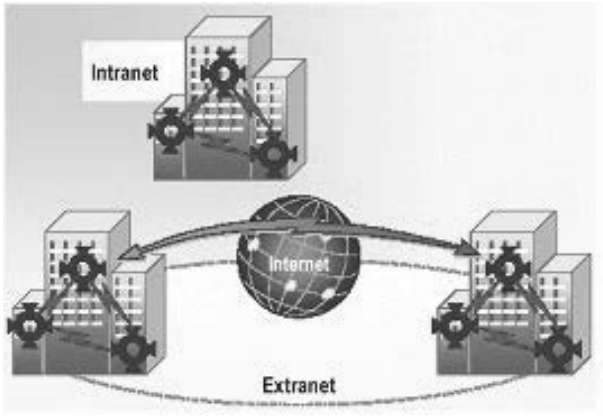
Slika 3.11. Pojednostavljen prikaz intraneta [13]

Kada kompanija želi da deli svoje poslovne informacije za svojim dobavljačima, klijentima i drugim partnerima onda im ona dozvoljava ograničeni pristup svom Intranetu. Intranet koji je parcijalno dostupan autorizovanim korisnicima putem Interneta ili drugim sredstvima naziva se **Extranet** (slika 3.12).



Slika 3.12. Pojednostavljen prikaz extraneta [13]

Extranet je privatna mreža koja koristi Internet tehnologije i komunikacione sisteme radi deljenja pojedinih ili celokupnih poslovnih informacija ili operacija sa dobavljačima, vendorima, partnerima, klijentima ili drugim poslovnim organizacijama. Extranet treba da obezbedi bezbednost i privatnost, što uključuje *firewall* servere (*firewall server management*), digitalne sertifikate (*digital certificates*) ili slične načine autentifikacije korisnika, enkripciju poruka i dr.

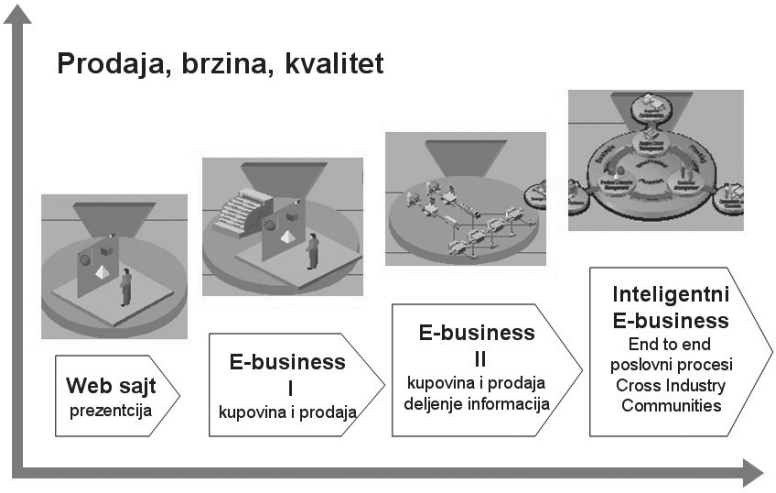


Slika 3.13. Slikovito poređenje intraneta i extraneta

4. *Modeli i poslovni sistemi elektronskog poslovanja*

4.1. Domeni elektronskog poslovanja

U poslovnom svetu top menadžment mora da vodi računa o profitu i uštedama troškova, zbog čega se e-poslovanje mora posmatrati kao investiciona strategija. **Elektronsko poslovanje** (*e-business*) podrazumeva elektronsko upravljanje poslovnim funkcijama (npr., kupovina i prodaja roba i usluga, opsluživanje klijenata, saradnja sa poslovnim partnerima i dr.). Na slici 4.1. se mogu videti pravci razvoja e-poslovanja.



Slika 4.1. Razvoj elektronskog poslovanja [14]

Kada govorimo o e-poslovanju tada podrazumevamo jedan integrisani sistem koji treba da obezbedi: elektronsku trgovinu, elektronsko plaćanje, elektronske komunikacije, elektronsku proizvodnju i elektronsku distribuciju.

Elektronska trgovina (e-Commerce)

E-trgovina podrazumeva obavljanje poslovnih transakcija elektronskim putem (prodaja robe i usluga, elektronska razmena dokumenata koji prate robu, novac i usluge u prometu i dr.). Neki od modela e-trgovine su:

- Biznis prema biznisu (*Business to Business,* B2B) - Internet aplikacija koja omogućava direktno izvršavanje transakcija između pravnih lica (kupvina/prodaja) putem Interneta
- Biznis prema potrošaču (*Business to Consumer*, B2C) – Internet aplikacija koja koristi Internet za direktan plasman proizvoda i usluga krajnjim korisnicima, potrošačima
- Biznis prema biznisu prema potrošaču (*Business to Business to Customer*, B2B2C) - noviji model e-trgovine, koristi model B2B koji podržava poslovanje preduzaća po modelu B2C i doprinosi uspehu B2B i zadovoljava potencijalnu tražnju B2C
- Potrošač prema potrošaču (*Consumer to Consumer,* C2C) – Internet aplikacija gde pojedinac prodaje poizvode ili usluge drugim pojedincima ili organizacijama
- Potrošač prema biznisu prema potrošaču (*Customer to Business to Customer*, C2B2C) – uključuje potrošače koji sprovodeći transakciju sa ostalim potrošačima koriste online preduzeća kao posrednike
- Neposredna komunikacija (*Pear to Pear*, P2P) - tehnologija koja omogućava mrežno povezanim računarima direktnu komunikaciju pri podeli resursa kao što su podaci ili procesi (npr.C2C, B2B i B2C)
- Preduzeće prema zaposlenima (*Business to Employees*, B2E) – kompanijski informacioni portal[4] namenjen zaposlenima
- Elektronska vlada (*e-government*) – vlada obezbeđuje i poboljšava online usluge, servise, transakcije i odnose sa firmama, građanima, drugim vladinim organizacijama i interno svojim zaposlenima. Forme e-vlade su: *Government to Business* – G2B, *Government to Citizens* – G2C, *Government to Government* – G2G i *Government to Employees* – G2E
- Mobilna trgovina - vođenje e-trgovine putem bežičnih uređaja

Elektronsko plaćanje

Elektronska plaćanja (*e-payment*) podrazumevaju transfer novca i izvršenje plaćanja primenom informacionih i komunikacionih tehnologija. Elektronska plaćanja velikih vrednosti obavljaju se upotrebom privatnih računarskih mreža kao što su SWIFT ili FEDWIRE. Dok elektronska plaćanja malih vrednosti se obavljaju primenom platnih kartica, elektronskih čekova i elektronske gotovine. Modeli plaćanja u poslovnim transakcijama su:

[4] Portali omogućavaju komunikaciju, kolaboraciju i pristup informacijama i raspoloživim aplikacijama organizacije

- *cash-like* (pretplata) - suma novca se uzima od kupca pre nego što se trgovina obavi: pametne kartice (*smart card*), elektronski keš i bankarski čekovi
- *check-like* - plaćanje se obavlja u trenutku kupovine (*pay-now)* (npr. bankomati) ili po obavljenoj kupovini (*pay-latter*) (npr. sistem kreditnih kartica)

Elektronske komunikacije

Elektronska razmena informacija je jednostavan koncept koji podrazumeva prenos elektronski kodiranih informacija između softverskih jedinica tokom izvršenja neke poslovne funkcije. Razmena informacija može biti:

- *Intercompany* – kretanje informacija između kompanija
- *Inter-system* – kretanje informacija između sistema u istoj kompaniji
- *Inter-application* – kretanje informacija između aplikacija u istom sistemu
- *Intra-application* – kretanje informacija između delova jedne aplikacije

Elektronska komunikacija se najčešće obavlja korišćenjem servisa Interneta, EDI-a, EANCOM-a, XML-a itd.

EDI (*Electronic Data Interchange*) podrazumeva razmenu standardizovanih poslovnih dokumenata u obliku elektronskih poruka pomoću mehanizama za kodiranje i prenos. Kodiranje upotrebljava ograničene formate, gde je svako polje ograničeno rezervisanim znakom. Postoje dva osnovna standarda za EDI: ANSI X.12 za Severnu Ameriku i EDIFACT koji je u upotrebi u ostatku sveta. Poruke između strana koje učestvuju u trgovini se prenose preko mreže koja povećava vrednost poslovnog sistema tzv. *Value Added Network* (VAN). To su mreže koje su pod određenom upravom i obezbeđuju sigurnost i moćne servise po visokim cenama. EDI omogućava brzu i sigurnu razmenu dokumenata i doprinosi olakšanom čuvanju poslovnih dokumenata. EANCOM je EDI standard obezbeđen i prilagođen od međunarodne organizacije GS1[5] za globalno korišćenje u oblasti trgovine.

Danas za razmenu podataka se sve više upotrebljava XML (*Extensible Markup Language*) jezik komunikacije koji se prevashodno koristi za upravljanje, prikazivanje i organizovanje podataka. XML omogućava definisanje, prenos, validaciju i integraciju podataka između aplikacija i između organizacija. Nešto više o XML-u možete pročitati u poglavlju 3.3.2.

Za razmenu podataka između poslovnih subjekata, koriste se i Internet servisi kao što su elektronska pošta, diskusione grupe, videokonferencija i dr.

Elektronska proizvodnja

U međunarodnom poslovanju elektronski proizvodi predstavljaju potpuno nove proizvode koji se odlikuju sledećim karakteristikama:

- imaju digitalni oblik
- elektronski se proizvode
- elektronski se distribuiraju

[5] Bivši EAN International

Elektronski proizvodi su: računarski programi, digitalizovana multimedija (muzika, filmovi i slike), računarske igrice, elektronske knjige i dr.

Elektronska distribucija

Elektronski proizvodi nastaju i egzistiraju u informacionim sistemima i dostavljaju se krajnjem korisniku elektronskom distribucijom (npr. *download*).

4.2. Poslovni sistemi elektronskog poslovanja

E-poslovanje povezuje kritične poslovne sisteme direktno sa klijentima, zaposlenima, partnerima i dobavljačima putem intraneta, extraneta i Weba. Kritični sistemi svake organizacije su (slika 4.2):

- Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima (*Customer Relationship Management*, CRM) – sistemi okrenuti klijentima i pomažu organizaciji u zadržavanju postojećih i sticanju novih klijenata.
- Sistemi za planiranje resursa preduzeća (*Enterprise Resource Planning*, ERP) - integrišu celokupno interno poslovanje organizacije i obezbeđuju integraciju podataka i standardizaciju procesa koji odslikavaju „najbolje prakse" poslovanja.
- Sistemi za upravljanje lancima snabdevanja (*Supply Chain Management*, SCM) - integrišu interno poslovanje sa sistemima dobavljača ili drugih partnera i time koordiniraju svim aktivnostima organizacije (planiranje, logistika i upravljanje tokom dobara i usluga, informacija i novca kroz lanac snabdevanja).

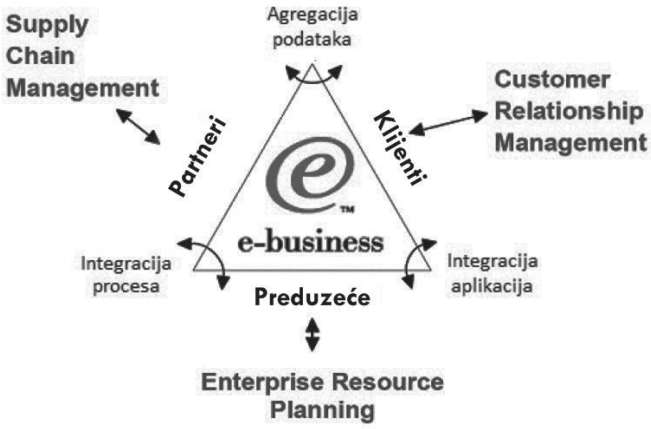
Sistemi e-poslovanja se mogu grubo podeliti u četiri kategorije:

1. Transakcioni poslovni informacioni sistemi:
   - CRM (*Customer Relationship Management*)
   - ERP (*Enterprise Resource Planning*)
   - DMS (*Document Management Systems*)
   - HRM (*Human Resources Management*) i dr.
2. Sistemi za komunikaciju i kolaboraciju:
   - VoIP
   - CMS (*Content Management Systems*)
   - Elektronska i govorna pošta (*e-mail and voice mail*)
   - Web konferencije (*Web conferencing*)
   - Upravljanje poslovnim procesima (*Business Process Management*, BPM) i dr.
3. Sistemi elektronske trgovine (B2B ili B2C):
   - Internet prodavnice (*Internet shops*)

- SCM (*Supply Chain Management*)
- Online marketing
- Offline marketing

4. Inteligentni sistemi e-poslovanja:
   - Skladište podataka (*Data warehouse*) i OLAP (*Online Analitical Processing*) sistemi
   - Data mining, Web mining i sistemi otkrivanja znanja (*Knowledge Discovery*)
   - Sistemi poslovne inteligencije (*Business Intelligence*)

U ovom poglavlju ćemo razmatrati samo ključne poslovne sisteme elektronskog poslovanja i to: ERP, CRM i SCM.



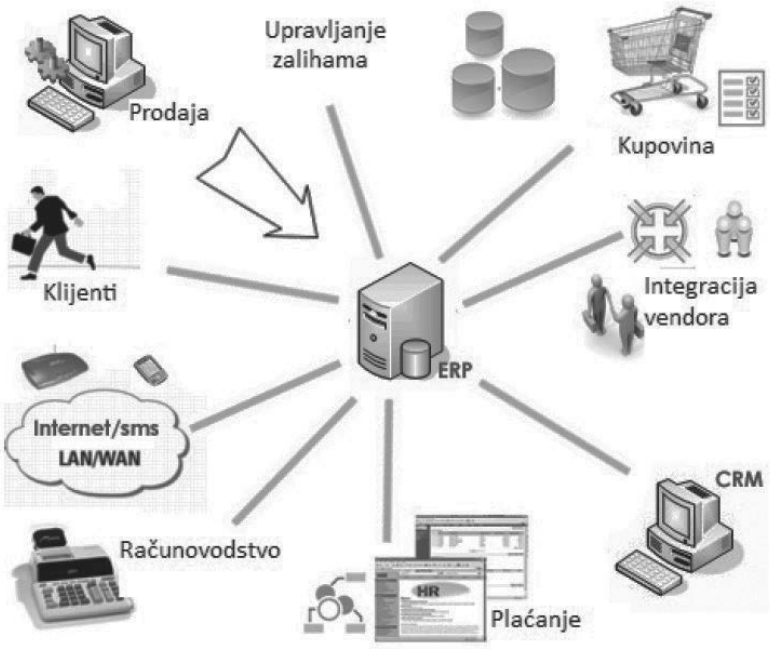
Slika 4.2. Ključni sistemi e-poslovanja [10]

4.2.1. Elektronska integracija poslovnih procesa

Poslovni informacioni sistemi su integrisani sistemi koji podržavaju poslovne funkcije organizacije i obezbeđuju poslovnu inteligenciju i analitiku. Tipični poslovni procesi ili funkcije u organizaciji su računovodstvo, proizvodnja, logistika, marketing, ljudski resursi i dr. U većini odeljenja unutar organizacije postoje sopstveni informacioni sistemi, kao na primer računovodstveni informacioni sistem (IS), marketing IS, kadrovski IS itd. Kada sistem nije integrisan, donosioci odluka će vrlo teško izvući informacije iz višestrukih sistema. Ukoliko odluke nisu zasnovane na integrisanoj informaciji, onda preduzeće ne koristi sve prednosti koje takva informacija može da obezbedi.

ERP (*Enterprise Resource Planning*) sistem je poslovni softver koji omogućava organizacijama da automatizuju i integrišu glavne poslovne procese, dele opšte podatke i pristupaju informacijama u realnom okruženju (slika 4.3). Preduzeća moraju efikasno da kontrolišu osnovne funkcije u svom poslovanju, istovremeno, da uočavaju potrebe i

planiraju strateške inicijative primenjujući nove tehnologije. ERP pomaže organizacijama koje se bave lancima nabavke, upravljanjem zalihama, upravljanjem porudžbinama klijenta, planiranjem proizvodnje, računovodstvom, upravljanjem ljudskim resursima i drugim poslovnim funkcijama.



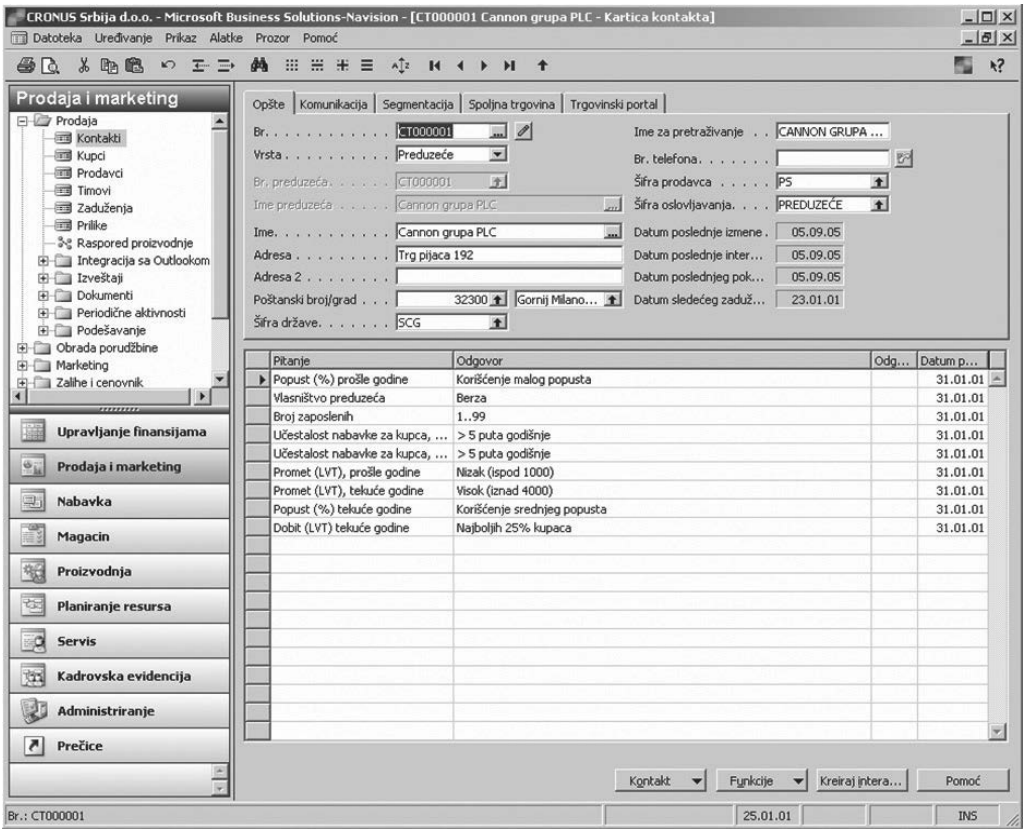
Slika 4.3. ERP i integracija poslovnih procesa [15]

ERP tržište je jedno od najbrže rastućih tržišta u softverskoj industriji. ERP rešenja predstavljaju značajnu poslovnu investiciju koji osiguravaju konkurentnost, osetljivost na zahteve klijenata i fleksibilnost u vođenju poslovanja u globalnoj ekonomiji. ERP sistemi uvode „najbolje poslovne prakse" koje se jednostavno definišu kao „najbolji način izvođenja procesa". Implementiranje ERP rešenja omogućava kompanijama da izvrše reinženjering poslovne prakse ka „najboljoj praksi" i integrišu informacione resurse.

Uspeh primene ERP rešenja će zavisiti od efektivnog menadžmenta, organizacionih promena, primene naprednih tehnologija i neophodnog nivoa znanja i veština. Međutim, mnogi projekti su propali usled toga što su ili vođeni tehnološkim motivacijama umesto poslovnim opravdanjem ili nisu iskorišćavali sve potencijale implementiranog ERP rešenja.

ERP softverski paketi su predstava poslovnih procesa. Ukoliko softver ne odslikava postojeće poslovne procese, onda bi trebalo promeniti ili poslovne procese ili sam softver. Promene softvera zahtevaju dodatno vreme i svaki put kada prodavac nadograđuje (*upgrade*) softver, neophodno je ponovo uraditi kastomizaciju (prilagođavanje) softvera.

S druge strane, ukoliko preduzeće menja svoje poslovne procese onda i ljudi moraju da se prilagođavaju, a ljudi ne vole promene. Ukoliko se promene ne prihvate dobro, zasigurno je da će implementacija softvera biti osuđena na propast.



Slika 4.4. Primer ERP rešenja „*Microsoft Dynamics* NAV"

Adekvatno uvođenje poslovnog informacionog sistema omogućava vođenje poslovanja efektivnije i efikasnije, kao i brže reagovanje na promene u okruženju čime se ostvaruje konkurentska prednost na tržištu. Poslovni IS imaju za cilj da skladište poslovne informacije samo jedanput, u formi u kojoj se omogućava pristup od strane više različitih korisnika, a u cilju donošenja različitih tipova odluka. ERP sistemi nameću pristup „integrisanih sistema" uspostavljanjem opšteg skupa aplikacija koje podržavaju poslovne operacije.

Na domaćem tržištu, u poslednjih nekoliko godina, najzastupljeniji ERP sistemi su: SAP R/3, *Oracle Applications*, *Microsoft Dynamics NAV* i mnogi drugi.

Reinženjering poslovnih procesa

ERP sistemi doprinose reinženjeringu poslovnih procesa kombinovanih sa upotrebom novih informacionih tehnologija. **Reinženjering** se može definisati kao temeljno razmatranje i radikalno reprojektovanje poslovnih procesa kako bi se postigla drastična poboljšanja u kritičnim merama performansi, kao što su troškovi, kvalitet, usluge i brzina.

Da bi se razumeo reinženjering, veoma je važno da se shvati koncept lanca vrednosti. U tabeli 4.1, su prikazane primarne aktivnosti organizacije koje uključuju ulaznu logistiku, operacije, izlaznu logistiku, marketing i usluge. Ove aktivnosti su osnovne za kreiranje, proizvodnju, marketing, prodaju i podršku proizvoda ili usluga. Jedan informacioni sistem podržava svaku od ovih primarnih aktivnosti. Taj informacioni sistem može da smanji troškove izvršavanja aktivnosti ili se može koristiti da obezbedi dodatnu vrednost karakteristikama proizvoda ili usluga. Na primer, aktivnost nazvana izlazna logistika se bavi obradom porudžbina klijenata. Sistem za *on-line* unos porudžbina koji omogućava klijentima elektronsko poručivanje, može da smanji troškove i vremena ove aktivnosti. Podrška ovih usluga može da se vrši putem udaljenih mašina što dodaje vrednost poslovanju obezbeđujući, pri tom, *on-line* dijagnostičku podršku.

Tabela 4.1. Lanac vrednosti: primarne aktivnosti

Primarne aktivnosti	Ulazna logistika	Operacije	Izlazna logistika	Marketing i prodaja	Usluge
Funkcije	Rukovanje materijalima; dostava	Proizvodnja; montaža delova	Obrada porudžbina; isporuka	Reklamiranje; promocije	Usluge Servisiranje
Informacioni sistemi podržavaju primarne aktivnosti	Automatizovani sistemi skladištenja	Sistemi za kontrolu proizvodnje	*Online* sistemi za unos porudžbina	Sistemi za analizu marketinga	Dijagnost. sa udaljenih mašina

U tabeli 4.2 su prikazane sekundarne aktivnosti ili aktivnosti podrške koje podržavaju primarne aktivnosti organizacije. Ove sekundarne aktivnosti uključuju organizacionu strukturu, ljudske resurse, tehnologiju i nabavku. Informacioni sistemi mogu da podrže svaku od ovih sekundarnih aktivnosti.

Tabela 4.2. Lanac vrednosti: sekundarne aktivnosti

Aktivnosti podrške	Informacioni sistemi
Organizacija	*Email* (olakšava komunikaciju kroz organizaciju)
Ljudski resursi	Veštine upravljanja bazama podataka
Tehnologija	Dizajniranje i proizvodnja pomoću računara (CAD i CAM)
Nabavka	*Online* veze sa bazama podataka dobavljača

Menadžment lanca snabdevanja, uključuje planiranje i kontrolu svih zadataka poslovnog lanca vrednosti. Na ovaj način, dobavljači se mogu direktno povezati sa proizvođačima, a proizvođači sa prodavcima na malo, a oni se mogu direktno povezati sa klijentima. Ove elektronske povezanosti smanjuju troškove, poboljšavaju vremensku obradu porudžbina i isporuku, povećavajući nivoe usluga.

U današnjoj ekonomiji, među glavnim motivacijama za modernizovanjem i reinženjeringom poslovnih procesa su satisfakcija klijenata, deregulacija i povećanje konkurentnosti na globalnom nivou. Generalno, osetljivost na potrebe tržišta i fokus na potrebe klijenata zahteva brzo vreme odziva i uprošćavanje i integraciju procesa.

Istraživanja pokazuju da ERP sistemi obezbeđuju blagovremene informacije, povećane interakcije kroz preduzeće, brže projektovanje i proizvodnju proizvoda i poboljšani menadžment poručivanja. ERP sistemi mogu da ubrzaju poslovne procese, smanje vreme ciklusa i troškove poslovnih procesa. Oni služe kao osnova za elektronsko poslovanje (*eBusiness*) jer obezbeđuju funkcije *front-office*-a koji omogućavaju klijentima da postave i prate svoje porudžbine putem Web-a.

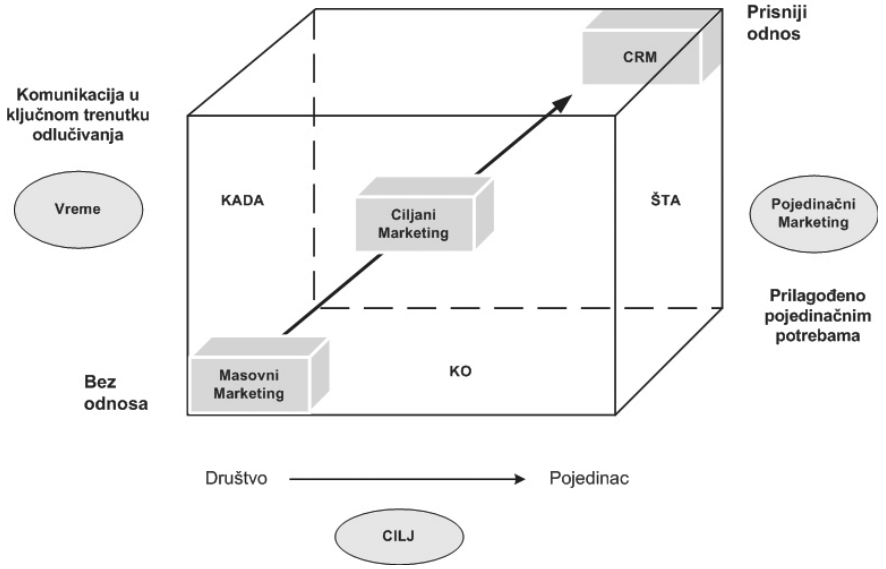
Tabela 4.3. Pogled na sisteme pre i posle ERP sistema

	Pre ERP sistema	**Posle ERP sistema**
Informacioni sistemi	Izolovani sistemi.	Integrisani sistemi.
Koordinacija	Nedostatak koordinacije između poslovnih funkcija (npr., proizvodnja i prodaja)	Podržava koordinaciju između poslovnih funkcija.
Baze podataka	Neintegrisani podaci; podaci imaju različita značenja; nekonzistentna definicija podataka.	Integrisani podaci; podaci imaju isto značenje.
Održavanje	Sistemi se pojedinačno održavaju; nekonzistentni rezultati; visoki troškovi održavanja pojedinačnih sistema.	Uniformno održavanje; promene utiču na sve sisteme.
Interfejsi	Otežano upravljanje interfejsima između sistema.	Zajednički interfejsi.
Informacija	Redundantna, nekonzistentna informacija.	Konzistentna, blagovremena i tačna informacija.
Arhitektura sistema	Monolitna arhitektura sistema.	Višeslojna arhitektura.
Procesi	Nekompatibilni (neusaglašeni) procesi.	Konzistentni poslovni procesi koji se zasnivaju na modelu informacija.
Aplikacije	Različite aplikacije (npr., mnogi različiti sistemi za nabavku).	Jedna aplikacija (npr., zajednički sistem nabavke).

Aplikacije kao što su upravljanje odnosima sa klijentima (*Customer Relationship Management* – CRM) oslanjaju se osnove ERP sistema. Najčešći razlozi zašto se organizacije opredeljuju za ERP sisteme je zamena izolovanih sistema, potreba za standardizacijom, važnost sticanja konkurentne prednosti, potreba za standardima kvaliteta i potreba za poboljšanjem interakcija sa poslovnim partnerima i klijentima.

4.2.2. Elektronski marketing i prodaja

Prodaja i marketing uključuju procese na operativnom nivou i procese kontrole upravljanja. Operativni procesi uključuju dnevne aktivnosti, kao što su predviđanje (*prospecting*), upravljanje kontaktima (*contact management*), telemarketing, direktni *mail* i dr. (slika 4.5). Reprezentanti prodaje treba da kreiraju i održavaju liste predviđanja po lokacijama, po kategoriji proizvoda i prema potencijalnoj prodaji i da održavaju sistem za upravljanje kontaktima. Sistem za upravljanje kontaktima prati karakteristike klijenta, podatke o prethodnoj prodaji i kontaktima. Obično operativne funkcije prodaje i marketinga podržavaju sistemi za obradu porudžbina, koji prikupljaju podatke o porudžbini i POS (*point-of-sale*) sistemi, koji prikupljaju podatke sa mesta prodaje. Ovi sistemi su povezani sa sistemima za upravljanje zalihama koji ažuriraju nivoe zaliha prema podacima o prodaji.



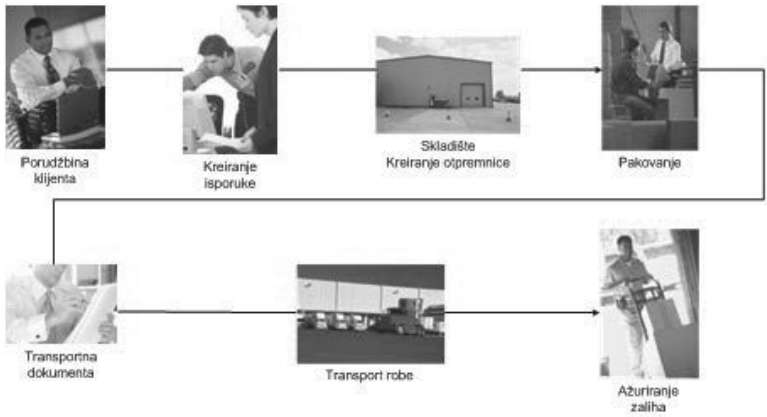
Slika 4.5. CRM kocka [16]

Procesi upravljanja prodajom predstavljaju jednu od najvažnijih oblasti. Menadžeri prodaje su odgovorni za kreiranje teritorija i za raspoređivanje vremena prodajnog osoblja kako bi se generisala maksimalna dobit i usluga. Informacije koje menadžeri prodaje koriste za donošenje odluka, su uglavnom zasnovani na analizama prethodnih prodaja.

Sumarni izveštaji, izveštaji komparativne analize i drugi izveštaji su korisni alati u analiziranju trendova prodaje i određivanju kako najbolje rasporediti resurse, na primer:

- poređenje prodaja, prihoda po proizvodima, klijentima i regionima u odnosu na benčmarking uspešnosti
- poređenje produktivnosti svakog prodavca prema proseku za odeljenje
- izveštavanje o najprofitabilnijim proizvodima po regionima
- izveštavanje o proizvodima i klijentima koji predstavljaju najveći procenat prodaje za svakog prodavca

Softver za upravljanje prodajom bi trebao da identifikuje slabe proizvode po regionima, da poredi performanse prodavaca po tipu proizvoda i tipu klijenta, da poredi performanse prodavaca u odnosu na ciljeve prodaje, analizira performanse prodavaca unutar regiona, identifikuje trendove kupovine klijenata itd. Analize prodaje bi trebale da pomognu u raspoređivanju prodajnog osoblja, u organizovanju regiona, u tome kako opslužiti potrebe klijenata i kako trenirati prodajno osoblje da efikasnije koristi svoje vreme kako bi se dostigla maksimalna dobit.



Slika 4.6. Proces prodaje i distribucije

Proces predviđanja prodaje je veoma važan kako bi se odredile potencijalne potrebe klijenata u različitim tržišnim segmentima. Aktivnosti predviđanja prodaje uključuju segmentiranje tržišta u ciljne grupe potencijalnih klijenata i planiranje proizvoda/usluga prema potrebama klijenata. Prognoze bi se mogle praviti za celokupnu prodaju ili za prodaje po regionima, prema svakom proizvodu ili uslugama, za prodaju novih proizvoda/usluga i za prodaju prema prodavcima. Predviđanje prodaje koristi informacije iz prošlih prodaja, kao i informacije o konkurenciji, potrebama klijenata i demografskim trendovima.

Drugi važan marketing proces je reklama i promocija. Ključno pitanje koje se postavlja kod upravljanja marketingom je koju cenu dodeliti prozvodima. Da bi doneo odluku o ceni, marketing menadžer bi trebao da zna očekivanu tražnju za proizvodom, željenu profitnu marginu, proizvodne troškove proizvoda i proizvode konkurencije. Određivanje

cena zavisi od strategije, modela određivanja cena koji se prave na osnovu podataka iz različitih izvora koji utiču na određivanje cena, a koje uključuju očekivani raspoloživ prihod klijenta, količinu proizvedenih proizvoda, troškove rada, troškove sirovina i dr.

ERP sistemi obezbeđuju integrisane sisteme za podršku marketingu, obezbeđuju CRM softver koji opslužuje prodavce sa informacijama o prethodnim iskustvima odnosa sa klijentima, uzimajući u obzir podatke o njegovoj nabavci, prioritetnim proizvodima i istoriji plaćanja.

Svrha modula Prodaje i marketinga unutar ERP sistema je da identifikuje očekivane prodaje, obrađuje porudžbine, upravlja zalihama, rukuje isporukama, obezbeđuje naplaćivanje i prihvata i obrađuje uplate i isplate.

Upravljanje odnosima sa klijentima - CRM

Srž svakog uspešnog poslovanja čine lojalni i profitabilni klijenti. Upravljanje odnosima sa klijentima (*Customer Relationship Management*, CRM) je koncept koga organizacije primenjuju za kanalisanje, kontrolu i unapređenje odnosa sa klijentima. CRM uključuje (slika 4.7):

- Kontinualni dijalog sa klijentima
- Personalizovane usluge potreba i očekivanja klijenata
- Pristup u realnom vremenu svim informacijama o klijentima kroz organizaciju
- Upravljanje aktivnostima prodaje
- Upravljanje znanjem itd.



Slika 4.7. CRM ciklus [16]

CRM uključuje metodologije, strategije, softver i Web sposobnosti koje pomažu preduzeću da organizuje i upravlja odnosima sa klijentima. Znanje o potrebama klijenata može da utiče na kvalitet usluga, a samim tim i na zadržavanje klijenta. Oblasti primene CRM-a su: marketing, prodaja i usluge (tabela 4.4).

Tabela 4.4. Komunikacioni kanali prema oblasti primene

Komunikacioni kanali / Oblast primene	**Direktni**	**Internet**	**Call centar** (Telefon, IVR[6], e-mail)
Marketing	Online marketing	Web marketing	Telemarketing
Prodaja	Online prodaja	Web prodaja	Tele-prodaja
Usluga	Online usluge	Samouslužni portali	Tele-usluga

CRM softver ima svoje korene u softveru za prodaju koji je projektovan da omogući prodajnom osoblju:

- **upravljanje aktivnostima prodaje** - vodi prodajno osoblje kroz svaki korak procesa prodaje, koji uključuje generisanje prioriteta, kontaktiranje, rukovanje porudžbinama ili rezervacijama i osiguranje realizacije porudžbine ili rezervacije
- **upravljanje prodajom i teritorijom** – pomaže menadžerima prodaje u nadgledanju aktivnosti prodavaca, optimizovanju tima i praćenju celokupnog procesa prodaje
- **upravljanje kontaktima** – pomaže osoblju u organizaciji podataka o kontaktima, na način da mogu postavljati upite nad bazom podataka i razna pitanja, na primer: „Ko je klijentov agent prodaje?“ ili „Koji klijenti su dobili najnoviju promociju proizvoda X?“
- **upravljanje prioritetima** – omogućava praćenje atributa proizvoda, kao što su interesovanje za proizvodom, budžet i konkurencija
- **upravljanje konfiguracijom** – obezbeđuje podršku za određene proizvode.
- **upravljanje znanjem** – omogućava pristup resursima informacija koje uključuju: korporativne priručnike, slajdove prodajnog osoblja, telefone kompanija, šablone za pisanje ponude, podatke o industriji i konkurenciji, isečke iz štampe i zapisnike sa sastanaka prodaje

CRM sistem može biti integrisan sa ERP sistemom. Glavne funkcionalnosti CRM sistema su prikazane na sledećoj tabeli.

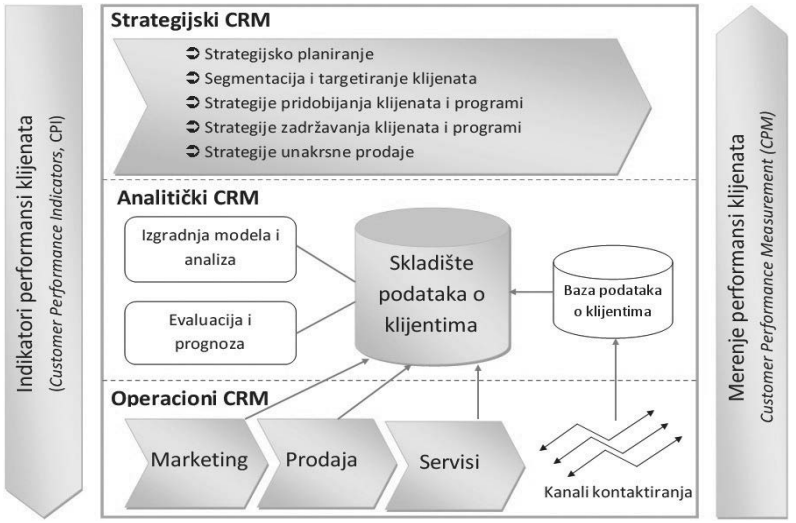
[6] Interaktivni govorni automat (*Interactive Voice Response,* IVR) je sistem koji sadrži automatizovane sadržaje i omogućava davanje različitih usluga u kojima se zahteva interakcija korisnika i govorne mašine.

Tabela 4.5. Funkcionalnosti CRM sistema

Ključne funkcionalnosti	Karekteristike
Marketing jedan-prema-jedan	Odabir proizvoda, utvrđivanje cena i promocija ka klijentima.
Automatizacija prodaje	Olakšava upravljanje kontaktima i listom poziva klijenata.
Upravljanje prodajnom kampanjom	Organizacija marketing kampanja.
Automatizacija *call* centara	Omogućava postavljanje upita nad marketing bazom podataka proizvoda.
Elektronska prodaja (*eSelling*)	*Online* sistemi omogućavaju klijentima da pomoću korpe za kupovinu selektuju željene proizvode.
Usluge ka klijentima	Rukuje uslugama klijenata. Inicira se kada klijent zahteva uslugu, pravljenjem *online* porudžbine koju dalje prihvata tehnička služba. Na osnovu potrošenog materijala i provedenih radnih sati računovodstveno odelenje generiše odgovarajuća finansijska dokumenta.

Usvajanje CRM sistema zahteva zajednički rad na tri područja i to na strategijskom, analitičkom i operacionom području (slika 4.9):

- **Operacioni CRM** omogućava prikupljanje, unos i obradu podataka o korisnicima iz različitih izvora, baza podataka, kanala komunikacije (e-mail, Web, SMS, telefonski, lični kontakt, pošta i dr.), aplikacija za praćenje aktivnosti korisnika itd.
- U osnovi **analitičkog CRM**-a nalaze se sistemi poslovne inteligencije (*Business Intelligence*, BI) koji obuhvataju skladištenje podataka (*Data Warehousing*, DW), OLAP (*Online Analitical Processing*) sisteme i *data mining* algoritme. Analitčki CRM prikuplja podatke iz različitih izvora (npr. marketing baza podataka, prodaja, servisiranje i dr.), prečišćava ih, skladišti u DW, kreira modele pogodne za analizu, prati indikatore performansi (zadovoljstvo klijenta, lojalnost, profit) itd. Sistem merenja performansama klijenata (*Customer Performance Measurement*, CPM) je deo CRM sistema koji se koristi za analizu, procenu, kontrolu i praćenje performansi i strategija prema klijentima. CPM je važan instrument CRM sistema koji ima za cilj poboljšanje efikasnosti i efektivnosti procesa upravljanja klijentima. CPM se oslanja na brojne indikatore performansi (*Customer Performance Indicators*, CPI) kao što su: vrednost, satisfakcija, lojalnost klijenta, profit, obrt itd.
- **Strategijski CRM** podrazumeva planiranje, segmentaciju i targetiranje klijenata, strategije pridobijanja i zadržavanja klijenata kao i donošenje drugih strategijskih odluka. Najčešće te odluke su poduprete znanjem koji pružaju analitički CRM sistemi.



Slika 4.9. Arhitektura CRM-a

Razvoj CRM sistema je trajan proces, međutim može se posmatrati i kao ciklus koji uključuje tri faze:

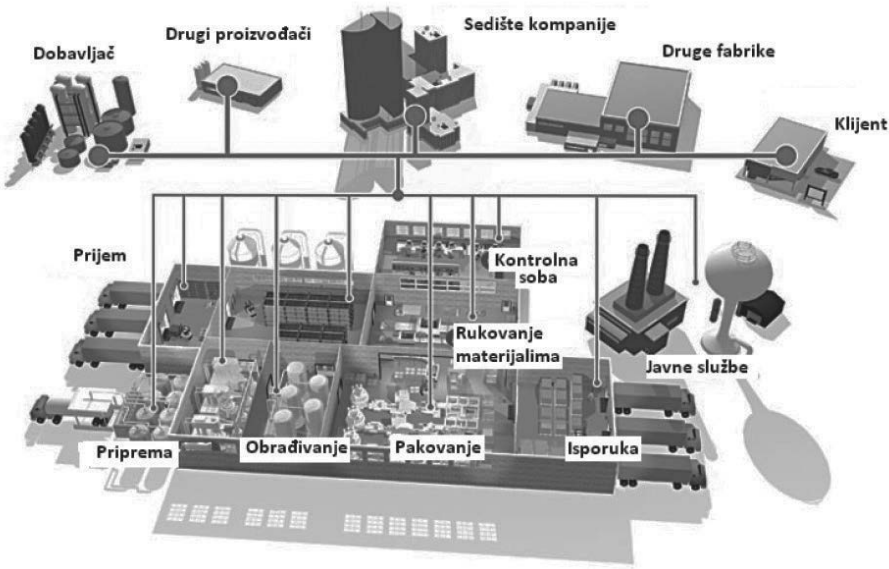
- **Ispitivanje** – razvija se model ponašanja ciljne grupe korisnika, kombinujući postojeće podatke sa spoljnim demografskim, sociološkim i drugim podacima. Marketing u ovoj fazi postavlja niz pitanja: Ko su korisnici? Koje su im demografske osobine i životni stil? Gde žive? Kakva im je kupovna moć? Šta kupuju? Kakve su im kupovne navike i obrasci? Kako se mogu dosegnuti? Kako su u prošlosti reagovali na promotivne kampanje i kojim kanalima žele biti u kontaktu sa organizacijom? U ovoj fazi se koriste alati kao što su OLAP, Data Mining i drugi alati za analiziranje, izveštavanje i pronalaženje skrivenih pravila i trendova u podacima.
- **Planiranje** - U ovoj fazi marketing odlučuje kako se najbolje obratiti korisnicima definisanim u fazi ispitivanja i razvija marketinške kampanje i strategije.
- **Izvršavanje –** podrazumeva izvršavanje i upravljanje marketinškim kampanjama i strategijama odnosa sa klijentima i praćenje njihovih odgovora.

CRM treba da bude poslovna strategija, sa jasno izraženim poslovnim ciljevima, a informaciona tehnologija je kritični faktor podrške kojim se strategija pretvara u poslovne rezultate. Marketinška strategija treba da bude "outside-in", što znači orijentisana oko potreba korisnika, a ne oko karakteristika usluga.

Institut za usluge klijentima (*Institute of Customer Service,* ICS) je sproveo istraživanje u okviru koga se uvidelo da organizacije nisu sklone da uče na osnovu reklamacija korisnika. Identifikovana su dva osnovna razloga nezadovoljstva korisnika i to nezadovoljstvo uslugom i osećaj korisnika da organizacija ne brine o njihovim potrebama. Pored ovih razloga otežavajuće okolnosti su i nepostojanje efektivnog sistema za učenje na greškama, kao i ne davanje značaja otklanjanju uzroka nezadovoljstva.

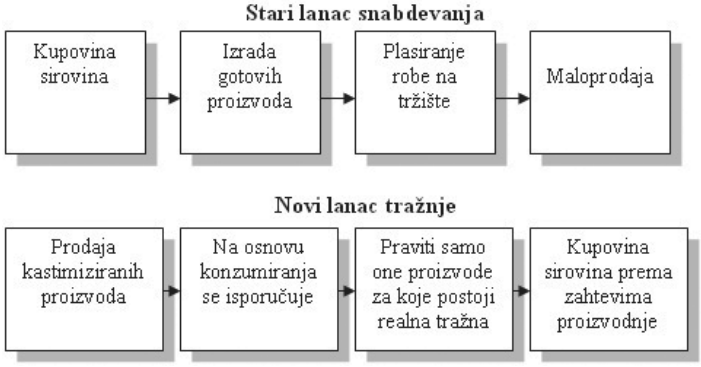
4.2.3. Upravljanje lancima snabdevanja

Tržišna konkurencija, promena potreba klijenata, promene tržišta, kraći životni ciklusi proizvoda i globalna konkurencija karakterišu trenutno poslovno okruženje. Svrha upravljanja lancima snabdevanja (*Supply Chain Management*, SCM) je da se dostigne integrisano planiranje kroz aktivnosti lanca snabdevanja. SCM podrazumeva planiranje i upravljanje tokom dobara i usluga, informacija i novca kroz lanac snabdevanja, počevši od nabavljanja sirovina do finalnih proizvoda u rukama klijenata (slika 4.10).



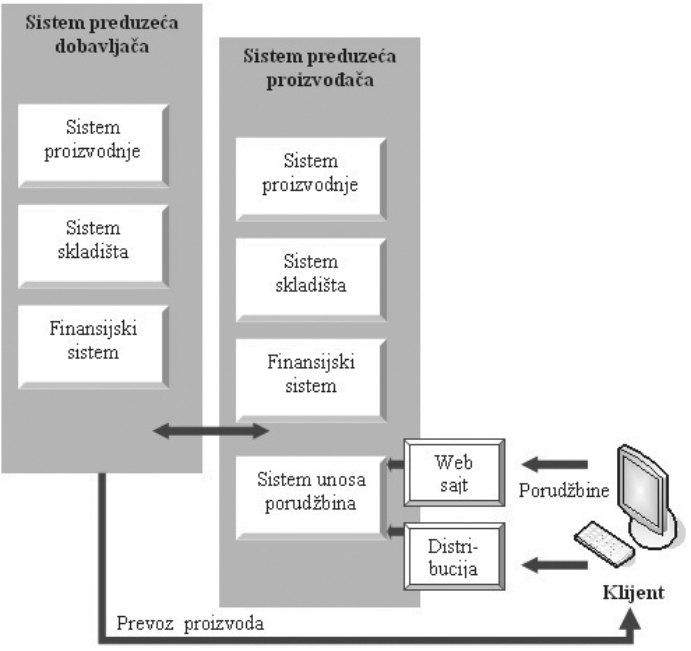
Slika 4.10. Integracija procesa

Tranzicija od ranijeg lanca snabdevanja ka novom lancu tražnje je prikazana na slici 4.11.



Slika 4.11. Prelaz sa starog lanca snabdevanja na novi lanac tražnje

Sistemi upravljanja lancima snabdevanja kontinualno povezuju aktivnosti nabavke, proizvodnje i distribucije proizvoda od dobavljača ka kupcima. Sa jednim SCM sistemom i kontinualnim popunjavanjem dobara na skladištu, eliminišu se zalihe, a proizvodnja započinje tek onda kada se dobije porudžbina (slika 4.12).

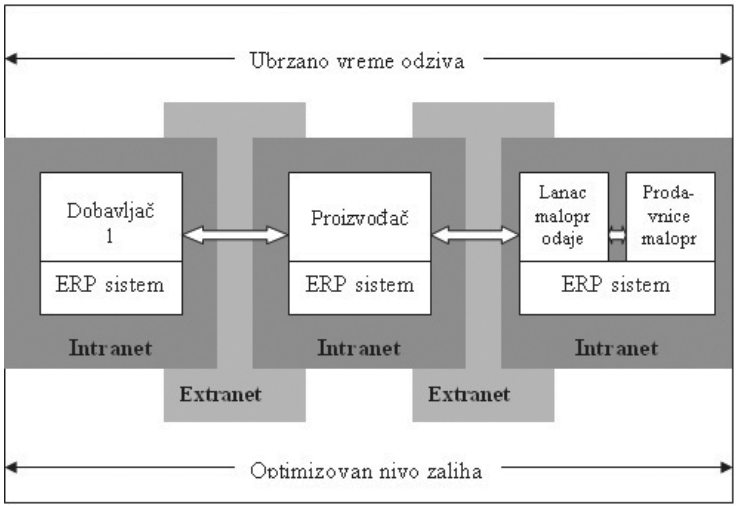


Slika 4.12. Sistemi upravljanja lancima snabdevanja

Da bi se kompanije brzo odazvale zahtevima klijenata, menadžeri moraju da imaju informacije o aktivnostima POS terminala, prognozama potreba, projekcijama rasta, planovima proizvodnje, bilansu zaliha i kretanju proizvoda kroz lanac snabdevanja. Namena takve informacije je da se raspored proizvodnje prilagodi potrebama klijenata.

Kompanija Hewlett Packard je razvila Web zasnovani sistem upravljanja lancom snabdevanja sa sistemom porudžbine koji započinje tako što klijent kreira porudžbinu *online*. Porudžbina se iz sistema unosa porudžbine prosleđuje proizvodnji i sistemu isporuke. Odatle se porudžbina prenosi do jednog od nekoliko firmi dobavljača koji verifikuje porudžbinu sa HP-om kako bi osigurala da se proizvod, u ovom slučaju PC može proizvesti. Porudžbina se dalje prosleđuje sistemu kontrole proizvodnje koja izdaje bar kodovane etikete fabrici gde se montira proizvod. Istovremeno, poručeni delovi se prosleđuju do magacina dobavljača i sistemu za upravljanje zalihama. Radnici montiraju i pakuju računar i prevoze ga do klijenta. Isporuka se nagdleda i prati preko HP-ovog sistema za upravljanje lancima snabdevanja, koji se direktno povezuje sa distributerima. Proteklo vreme od unosa porudžbine do isporuke je 48 sati. Sa ovim sistemom, dobavljač i HP su eliminisali zalihe, smanjili vreme ciklusa sa jedne nedelje na 48 sati i umanjili greške.

HP je proširio ovaj sistem na globalni B2B sistem za praćenje porudžbina, izveštavanje i podršku. Trenutno njihov sajt radi na 15 jezika u 180 zemalja (Hewlett Packard, 2002).



Slika 4.13. Elektronski lanac snabdevanja

Prednosti elektronskog lanca vrednosti (*eSupply chain*) su smanjena vremena ciklusa, prisnija veza sa partnerima, rast prihoda, smanjenje troškova i vremena proizvodnje, optimizovano upravljanje zalihama, efikasnija distribucija i kolaborativniji proces poslovanja.

4.3. Kupiti gotovo rešenje ili razvijati ispočetka?

U proceni informacionih sistema, mnoge organizacije razmatraju alternative projektovanja gde svaka od njih ima svoju cenu kao i prednosti i nedostatke. Kompletna implementacija gotovog informacionog sistema koje nudi vendor[7] je skupa i zahteva dosta vremena, ali nudi prednosti totalne integracije i reinženjering poslovnih procesa. Implementacija pojedinih modula informacionih sistema, na primer modul finansija i računovodstva, manje košta i zahteva manje vremena, ali postoji nedostatak totalne integracije podataka kroz višestruke funkcionalne oblasti poslovanja. Razvoj sistema u kući (*in-house*), donosi brojne rizike i najduže traje. Prednost ovog pristupa je izgradnja softvera koji odslikava jedinstvene procese organizacije. Poslednja alternativa je održavanje postojećih izolovanih sistema unutar organizacije. Ova alternativa znatno umanjuje konkurentnu prednost organizacije na tržištu, jer jedan integrisani informacioni sistem obezbeđuje integraciju podataka i standardizaciju procesa koji odslikavaju „najbolje prakse".

[7] Prodavac informacionih sistema

Na osnovu brojnih faktora kao što su integrisanost podataka, troškovna efektivnost, konkurentnost na tržištu, poslovni uticaj i vreme, većina organizacija zaključuje da je kupovina gotovog rešenja ili parcijalna implementacija bolja nego razvoj u kući ili održavanje postojećih izolovanih sistema. Tabela 4.6. prikazuje mogući scenarijo implementacije rešenja prema „Fortune 500".

Tabela 4.6. Alternative uvođenja sistema

Opcije	Troškovi i vreme	Prednosti	Nedostaci
Uvođenje gotovog inf. sistema	150 miliona $ preko 5 godina	Kompletna standardizacija poslovnih procesa zasnovanih na najboljoh praksi	Konkurenti mogu da nabave isti informacioni sistem
Parcijalno uvođenje određenih modula	108 miliona $ preko 2-3 godine	Parcijalne promene u poslovnim procesima	Nedostatak totalne integracije
Razvoj u kući	240 miliona $ preko 7-10 godina	Jedinstveni informacioni sistem	Dugoročna analiza i projektovanje procesa; visoki troškovi; visoki rizici
Status quo	Nema troškova, ali ni dobiti	Nema promena u poslovnim procesima	Mogu da dovedu do slabljenja konkurentne pozicije na tržištu

Jedan od glavnih zahteva u opravdanju investiranja u gotove informacione sisteme je ocena merljivih (opipljivih) i nemerljivih koristi. Prema istraživanjima *Benchmarking Partners*, Inc, za *Deloitte Consulting*, najvažnija merljiva korist nakon uvođenja sistema je smanjenje zaliha. Rezultati istraživanja su prikazani u Tabeli 4.7.

Tabela 4.7. Merljive koristi

Merljive koristi	% kompanija
Smanjenje zaliha	32
Redukcija kadrova	27
Poboljšana produktivnost	26
Poboljšano upravljanje porudžbinama	20
Smanjenje finansijskog ciklusa	19
Smanjenje troškova IT-a	14
Smanjenje troškova nabavke	12
Poboljšano upravljanje gotovinskim novcem	11
Povećanje dobiti/profita	11
Smanjenje troškova transporta/logistike	9
Smanjeno održavanje	7
Poboljšanje *online* isporuke	6

Izvor: Fryer, Bronwyn, „The ROI Challenge", CFO, Septembar, 1999, str. 90.

Najveći faktor nemerljivih koristi je raspoloživost informacija (Tabela 4.8). Informacije omogućavaju menadžerima da donesu bolje odluke.

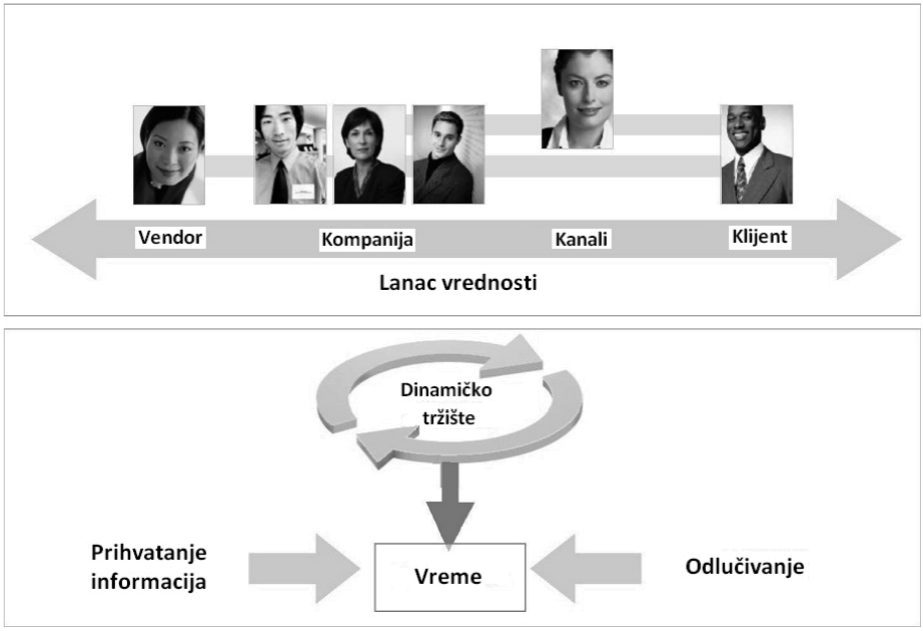
Tabela 4.8. Nemerljive koristi

Nemerljive koristi	% kompanija
Informacija/vidljivost	55
Novi/poboljšani procesi	24
Osetljivost na zahteve klijenata	22
Integracija	13
Standardizacija	12
Fleksibilnost	9
Globalizacija	9
Y2K	8
Poslovne performanse	7
Lanac snabdevanja/tražnje	5

Izvor: Fryer, Bronwyn, „The ROI Challenge", CFO, Septembar, 1999, str. 90.

4.4. Poslovni sistemi i strateška prednost

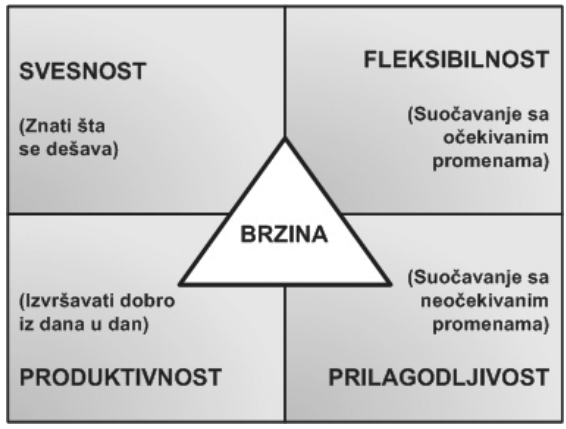
Da bi kompanija zadržala svoju konkurentsku poziciju na tržištu treba da bude fleksibilna i sposobna za promene kako bi izašla u susret konstantnim novim zahtevima klijenata. Danas, kada se parametri lanca vrednosti rapidno menjaju, ostaje malo vremena za donošenje odluka. Vreme između primanja informacija i odlučivanja postaje sve kraće (slika 4.14). Informacija, stoga, treba da bude precizna i odmah dostupna, a procesi fleksibilni.



Slika 4.14. Dinamičko tržište

Ukoliko kompanija želi da zadrži konkurentnsku poziciju na tržištu, treba da bude (slika 4.15):

- Dobro obaveštena o svemu što se dešava
- Fleksibilna tj. da se prilagođava svim očekivanim promenama
- Produktivna
- Adaptibilna tj. da se suočava sa neočekivanim promenama

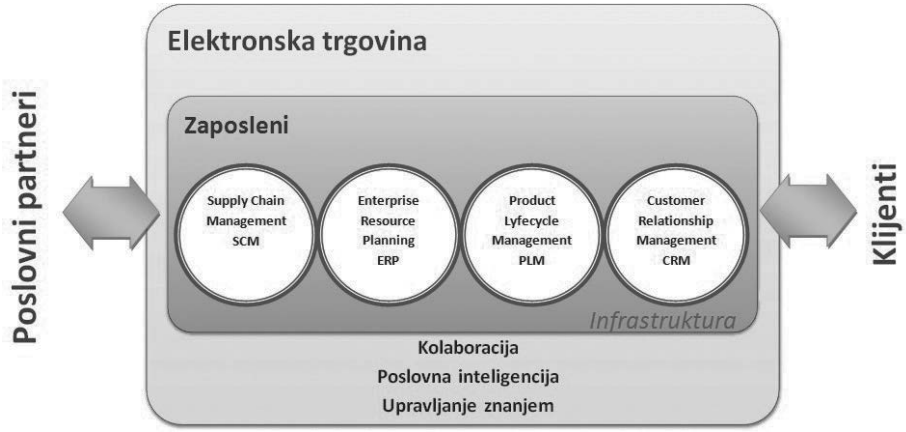


Slika 4.15. Atributi konkurentnosti [Izvor: Gartner]

Fleksibilnost kompanije bi trebalo da obezbedi jedan kompletan paket otvorenih i integrisanih rešenja za čitav lanac vrednosti sa ugrađenim inteligentnim servisima koji pružaju podršku odlučivanju na svim nivoima upravljanja.

Poslovni sistemi igraju krucijalnu ulogu u sticanju i održavanju konkurentske prednosti u odnosu na druge organizacije iz iste industrijske branše. Da bi stekle i održale konkurentnu prednost organizacije moraju da usvoje tri osnovne strategije: vođstvo u troškovima (*cost leadership*), diferencijacija (*differentiation*) ili inovacija (*innovation*). Vođstvo u troškovima podrazumeva obezbeđivanje dobara i usluga po najnižim mogućim troškovima. Diferencijacija podrazumeva kreiranje takvog proizvoda koji se razlikuje bilo po kvalitetu, karakteristikama ili drugim specifičnostima od proizvoda drugih konkurenata. Inovacija se bavi pronalaženjem novih načina pristupa organizacionim aktivnostima. Inovacija podrazumeva poboljšanje postojećeg proizvoda, kreiranje potpuno novog proizvoda, poboljašnje proizvodnog procesa ili ulazak na novo tržište.

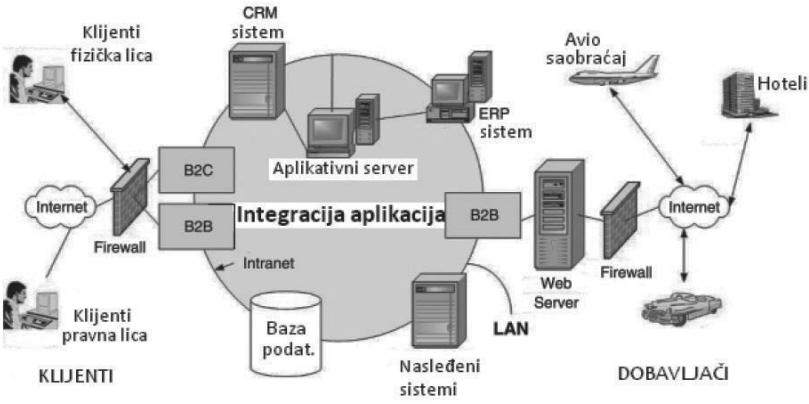
Sa sveukupnog poslovnog gledišta, poslovni sistemi dostižu brojne važne ciljeve, kao što su ubrzani protok informacija, minimalno vreme odziva na zahteve klijenata i dobavljača, odlučivanje na nižim nivoima i jedinstvenu, pouzdanu i blagovremenu informaciju donosiocima odluka. Sve ovo dovodi do smanjivanja troškova, zaliha i boljih performansi rada. Poslovni sistemi su projektovani tako da obezbede poslovnu korist u prodaji i distribuciji, proizvodnji, računovodstvu, na polju usluga i troškova.



Slika 4.16. E-poslovanje kroz integraciju kritičnih sistema

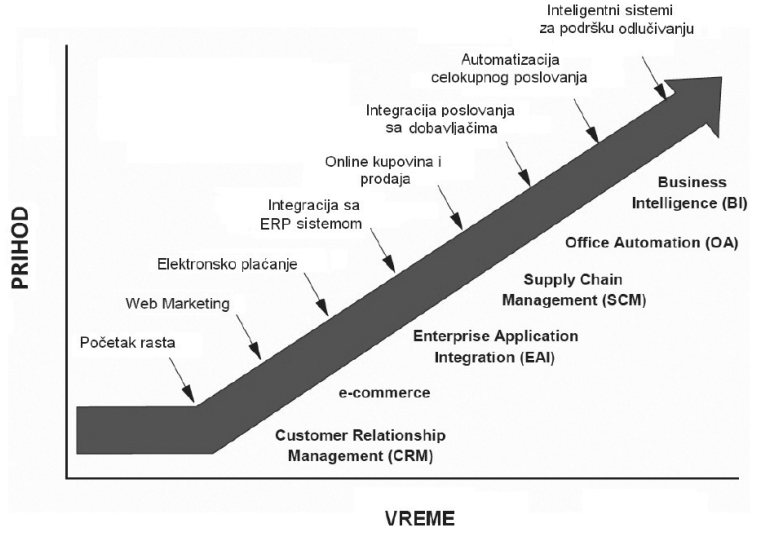
Primer arhitekture e-poslovanja jedne organizacije se može prikazati kao na slici 4.17. Organizacija je povezana sa klijentima, bilo fizičkim ili pravnim licima, preko B2C ili B2B rešenja. Ti sistemi su integrisani sa internim sistemima, kao što su CRM, ERP i drugi, ali isto tako i sa nasleđenim sistemima (*Legacy systems*)[8]. Preko B2B rešenja ovi sistemi su integrisani sa sistemima svojih partnera i dobavljača.

[8] Nasleđeni sistemi (Legacy systems) su stari računarski sistemi ili aplikativni programi koji se i dalje koriste u organizaciji jer zadovoljavaju potrebe korisnika i često su integrisani sa novijim sistemima (npr. pomoću XML-a)



Slika 4.17. Primer arhitekture e-poslovanja [8]

Organizacija se, na početku svoje ekspanzije, često opredeljuje za nabavku CRM rešenja, kako bi zadržala postojeće i pribavila nove klijente (slika 4.18). Potom uvodi Web marketing i shodno tome svojim klijentima pruža mogućnost plaćanja preko Inter-neta. Da bi brzo izašla u susret potrebama klijenata, uvodi ERP sisteme koji automatizuju interno poslovanje i integrišu se sa CRM sistemima. Da bi proširila lepezu svojih usluga i brzo se odazvala na promene zahteva klijenata, sledeći sistem koji nabavlja je SCM, čime postiže kompletnu automatizaciju poslovanja. Poslovni sistemi nude integrisane informacije koje olakšavaju donošenje odluka. Shodno tome potrebni su alati koji pomažu donosiocima odluka, a to su sistemi poslovne inteligencije (*Business Intelligence*) koji će biti objašnjeni u poslednjem delu knjige.



Slika 4.18. Linija rasta prihoda primenom e-tehnologija [10]

Pitanja za razgovor i vežbe

1. Navedite osnovne učesnike u digitalnoj ekonomiji i njihove moguće odnose.
2. Koji su poslovni pritisci na organizacije u novoj eknomiji i kako ih ublažavaju?
3. Zašto informacioni sistemi treba da budu strategijski i na koji način informacioni sistemi podržavaju strategije?
4. Objasniti razliku između Interneta, Web-a, extraneta i inarneta.
5. Koja je razlika između HTML-a i XML-a?
6. Koje generacije Weba postoje i navedite njihove karakteristike?
7. Objasniti kritične poslovne sisteme elektronskog poslovanja i u kojoj fazi razvoja kompanije se nabavljaju?
8. Šta su integrisani informacioni sistemi i navedite postojeće sisteme?
9. Objasniti razliku između *back office* i *front office*-a.
10. Šta omogućava CRM softver?
11. Da li se više isplati razvijati u kući ili nabaviti gotovo rešenje?
12. Šta se podrazumeva pod terminom *Just-In-Time* proizvodnja?
13. Objasniti razliku između starog i novog lanca snabdevanja.
14. Kako ERP sistemi poboljšavaju SCM? Navedite primere za sledeće:
    - Povezivanje dobavljača i proizvođača
    - Povezivanje klijenata i proizvođača
    - Povezivanje proizvođača i prodavaca

Deo III

Informacioni sistemi u turizmu i hotelijerstvu



Rezime

Turizam je postao vrlo dinamičan sistem usled brzih promena ponašanja potrošača (turista), informacionih tehnologija, distribucionih kanala i dr. Da bi turističke kompanije opstale na tržištu neminovno moraju da prate nove tehnologije i da ih što brže ugrađuju u svoje poslovne procese. U ovom delu se prikazuju različiti segmenti elektronskog turizma i njima odgovarajući informacioni sistemi. Proučavaju se elektronske destinacije, elektronsko hotelijerstvo, elektronski avio saobraćaj i elektronski organizatori putovanja i turističke agencije. Na kraju ovog dela prikazuju se novi trendovi u informacionim tehnologijama, sistemi poslovne inteligencije i njihova primena u domenu turističkog poslovanja.

Ciljevi poglavlja

Nakon proučavanja ovog poglavlja, znaćete da:

- Objasnite pojam elektronskog turizma
- Obrazložite zadatke DMO organizacija i njima odgovarajuće informacione sisteme
- Objasnite poslovne procese u hotelskom poslovanju i predlože adekvatna poslovna rešenja
- Objasnite šta su globalni distribucioni sistemi
- Navedete tehnološka rešenja za avio saobraćaj
- Predložite adekvatna informaciona rešenja za organizatore putovanja i turističke agencije
- Objasnite kako posluju danas pametne kompanije
- Obrazložite elemente sistema poslovne inteligencije

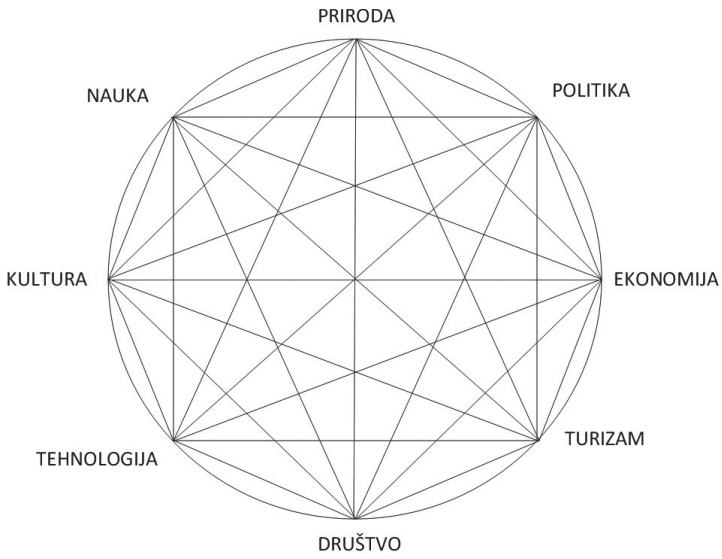


5. *Elektronski turizam*

Turizam čini najveći deo svetske industrije i nastavlja intenzivno da se širi. Prema istraživanju Svetskog turističkog saveta (*World Travel and Tourism Council* – WTTC) turizam doprinosi 10% globalnom bruto domaćem proizvodu (*Gross Domestic Product*, GDP) i zapošljava preko 200 miliona ljudi.

Turizam je jedna od najdominantnijih industrija današnjice koja se, pod uticajem savremenih informacionih tehnologija, vrlo brzo razvija. Reč „turizam" potiče od francuske reči *tour*, što u prevodu znači putovanje i obuhvata polja istraživanja aktivnosti ljudi i poslovanja koje se odnose na jedan ili više aspekata privremenih kretanja osoba od kuće ili poslovnog okruženja radi posla, zadovoljstva ili ličnih razloga. Osoba koja putuje najmanje osamdeset kilometara od mesta stalnog boravka i zadržava se minimum 24 časa, a maksimum do jedne konsekutivne godine, radi odmora, posla ili u druge svrhe koje nisu vezane za plaćene aktivnosti na posećenom mestu, naziva se turista [18, str.14].

Važno je posmatrati turizam kao jedan otvoreni sistem koji se nalazi u međusobnoj zavisnosti sa sistemima u okruženju (slika 5.1).



Slika 5.1. Uzajamna zavisnost sistema

Turizam je uslužna industrija, koja se sastoji od međupovezanih delova koji mogu biti opipljivi i neopipljivi. U opipljive elemente spadaju transportni sistemi (vazdušni, železnički, putni, vodeni, kosmički), usluge ugostiteljstva (smeštaj, hrana i piće, obilasci, suveniri) i srodni servisi (bankarstvo, osiguranje, bezbednost i sigurnost). Neopipljive elemente čine odmor i relaksacija, kultura, avantura i druga iskustva.

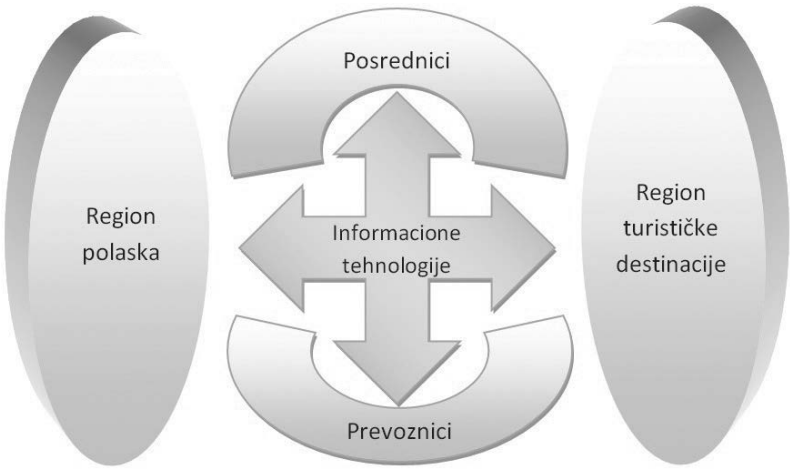
Turizam je postao vrlo dinamičan sistem usled brzih promena ponašanja potrošača (turista), fleksibilnih struktura, razvoja prevoza, informacionih tehnologija i dr.

Turizam i informacione tehnologije obezbeđuju moćne alate za ekonomski rast, strateške mogućnosti, razvoj jednakosti širom sveta i dr. Informacione tehnologije (IT) podstiču:

- globalizaciju i geografsku i operativnu ekspanziju turizma,
- sposobnost organizacije da: upravlja sopstvenim resursima, povećava produktivnost, razvija partnerstvo sa svojim klijentima, dobavljačima, javnim organizacijama, interesnim grupama i drugim *stakeholders*-ima,
- organizacije da koordiniraju svoje aktivnosti regionalno, nacionalno i globalno i da se geografski šire,
- razvoj i održavaju konkurentsku prednost organizacije.

Konstante inovacije u hardveru, softveru, mrežnom računarstvu omogućavaju dinamičkim organizacijama da efikasno i efektivno odgovaraju na zahteve svojih *stakeholders*-a i na taj način sebi obezbede dugoročniji prosperitet.

Novonastalo poslovno okruženje usled difuzije IT-a neminovno utiče na sistem turizma (slika 5.2). Nastaje termin elektronskog turizma (eTurizam) koji digitalizuje sve procese i lance vrednosti u turizmu, hotelijerstvu, turističkim i ugostiljeskim delatnostima.

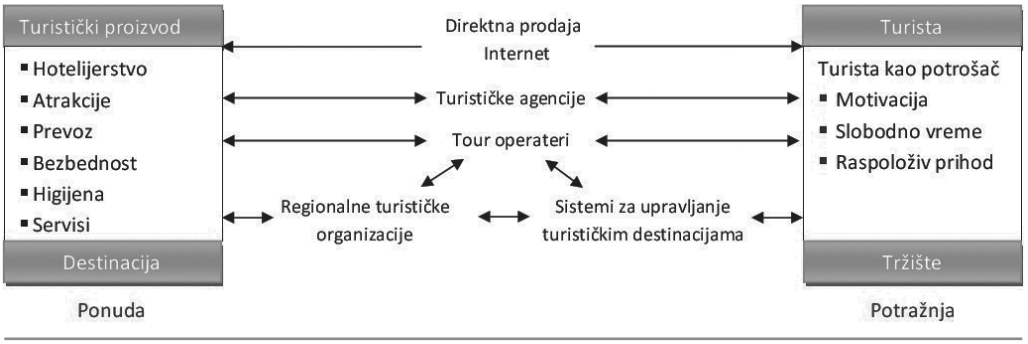


Slika 5.2. Sistem turizma

Informacione tehnologije i turizam su dva ključna katalizatora koja:

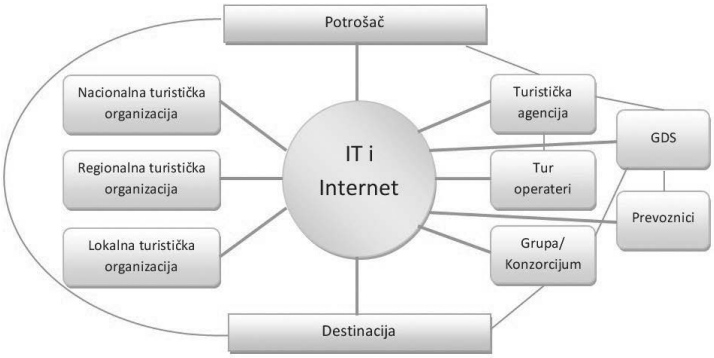
- Povećavaju efikasnost upravljanja i komuniciranja
- Poboljšavaju kvalitet proizvoda i usluga
- Obezbeđuju nove proizvode i usluge
- Omogućavaju reinženjering ka novim i inovativnim poslovnim praksama
- Kreiraju nova iskustva kroz partnerstvo sa dobavljačima
- Obezbeđuju strateške mogućnosti i moćne alate za ekonomski rast
- Pospešuju interaktivnost između dinamičkih i inovativnih zajednica i organizacija
- Unapređuju distribuiranje turizma na elektronsko tržište i dr.

Da bi se sagledao uticaj IT-a u turizmu dovoljno je razmotriti distributivne kanale u turizmu i načine isporuke proizvoda i usluga turistima odnosno potrošačima. Potrošač obično nabavlja „turistički proizvod" na jedan od četiri načina: posredstvom turističkih agenata, *tour* operatera, regionalnih turističkih organizacija ili direktno (slika 5.3). Danas su se turističke agencije sa pravom zabrinule za svoju egzistenciju. Usled razvoja unapređenih sistema za upravljanje turističkim destinacijama, potrošači će moći direktno, ne samo da pregledaju, rezervišu turističke proizvode na konkretnoj destinaciji i plate elektronskim putem, već i da sami kreiraju željeni turistički paket putovanja.



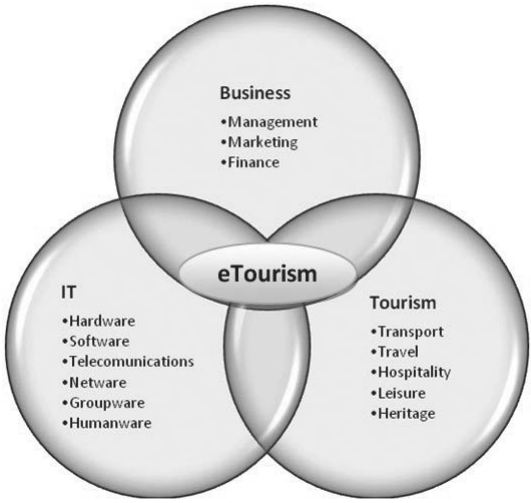
Slika 5.3. Distributivni kanali u turizmu

Informacione tehnologije i Internet posreduju između svih zainteresovanih učesnika (*stakeholders*) u turizmu i čine jezgro elektronskog turizma (slika 5.4). E-turizam teži da integriše sve učesnike u turizmu.



Slika 5.4. IT i Internet kao jezgro e-turizma

Elektronski turizam (e-turizam) objedinjuje oblasti: upravljanje poslovanjem (*Business Management*), informacione tehnologije i turizam, čime stvara sinergijski efekat (slika 5.5).



Slika 5.5. Elektronski turizam [19, str. 77]

Globalizacija i horizontalna integracija organizacija dovele su do razvoja multinacionalnih kompanija koje nude usluge na nekoliko geografskih regiona. Na primer, InterContinental Hotels Group radi sa više od 4000 hotela u više od 100 zemalja pod brend nazivima InterContinental, Crowne Plaza, Holiday Inn i dr. Današnji sistem lanca vrednosti organizacija je pod znantim uticajem informacionih tehnologija.

Lanac vrednosti predstavlja organizaciju kao lanac aktivnosti, gde svaka aktivnost dodaje vrednost proizvodu ili usluzi (slika 5.6). Krajni rezultat je profit. Kod šireg lanca

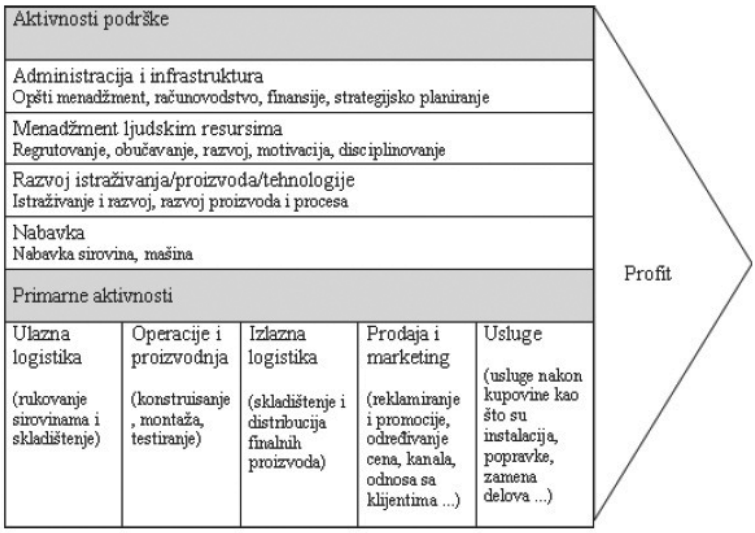
vrednosti obuhvataju se i svi dobavljači i distributeri. Resursi kod lanca vrednosti su podeljeni na primarne aktivnosti i aktivnosti podrške (ili sekundarne aktivnosti). Primarne aktivnosti su vidljive potrošaču, dok aktivnosti podrške nisu.

Primarne aktivnosti ispituju proces transformacije sirovina ili informacija u proizvode ili usluge, a zatim njihovu isporuku klijentima i partnerima kroz prodaju i marketing. Na primeru hotela, proizvod bi bila soba koja prolazi kroz ovaj krug svaki put kada se iznajmi tj. rezerviše. Sirovine su svi artikli koji se nabavljaju od dobavljača. Proces proizvodnje uključuju čišćenje i pripremanje sobe kao i dobrodošlica gostiju i druge usluge koje se nude klijentu nakon dolaska i koje olakšavaju njegov boravak. Izlazna logistika uključuje održavanje, reklamiranje da je soba spremna za izdavanje kao i sve druge aktivnosti oko pripreme sobe. Prodaja i marketing uključuju sve aktivnosti vezane za rezervaciju soba i prodaju usluga. Razlika između turističkih usluga i drugih proizvoda je ta da klijent zapravo upotrebljava proizvod na mestu proizvodnje.

Aktivnosti podrške olakšavaju nesmetano funkcionisanje primarnih aktivnosti i imaju indirektan odnos na proces dodavanja vrednosti na proizvod. Često se sistemi koji implementiraju primarne aktivnosti nazivaju *front-office* sistemi, dok oni koji se odnose na aktivnosti podrške nazivaju *back-office*. Aktivnosti podrške uključuju:

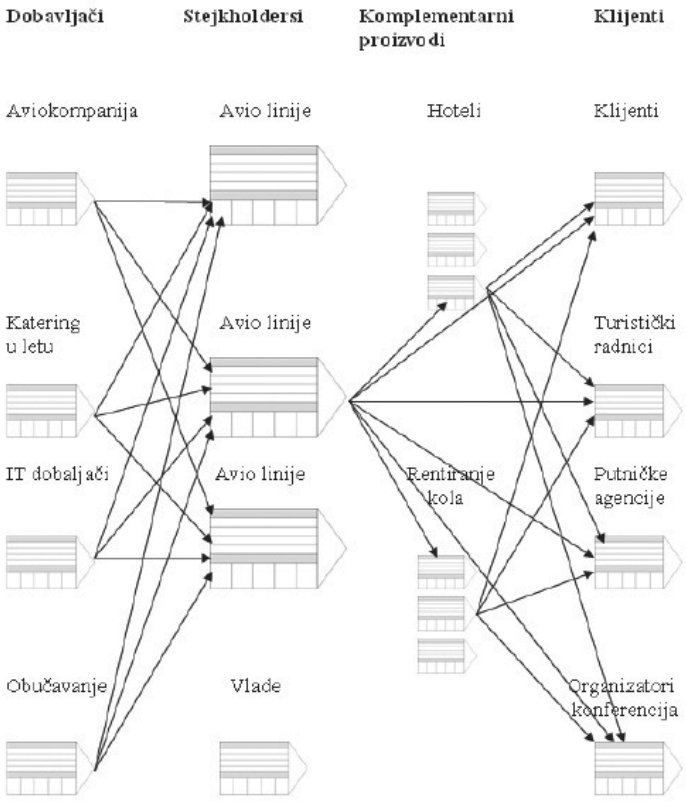
- infrastrukturu organizacije
- upravljanje ljudskim resursima
- tehnologije
- snabdevanje

Što je veća razlika između dodatih vrednosti proizvoda i troškova organizacije, veći je i profit.



Slika 5.6. Analiza lanca vrednosti [20]

Lanac vrednosti svake organizacije je inkorporiran unutar većeg sistema vrednosti (slika 5.7). Ovo uključuje lance vrednosti njihovih dobavljača, distributera i trgovaca na malo. Lanci vrednosti svih učesnika bi trebalo da budu koordinirani sa sistemom, da rade efikasno i da isporučuju krajnje proizvode. Ukoliko bilo ko od partnera ne isporuči odgovarajuću vrednost i proizvode, čitav lanac može da se slomije, a ceo sistem čak i da propadne.

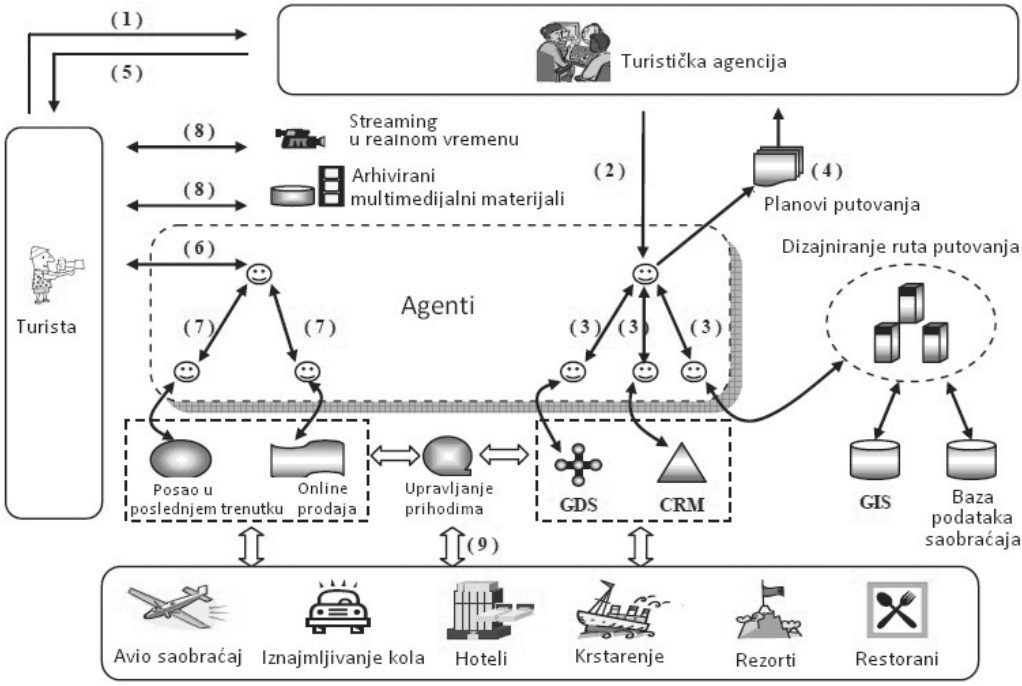


Slika 5.7. Lanci vrednosti unutar čitave industrije sistema vrednosti

Složenost poslovnih modela i zadataka u turističkoj industriji je u konstantnom porastu, te iziskuje novu generaciju infrastrukture za e-turizam koja bi podržala fleksibilnost, integraciju, skladištenje i kolaboraciju. U današnje vreme različite tehnologije kao što su semantički Web, Web servisi, agenti, *cloud computing*[1] i drugi, implementirane su u okviru raznih e-turizam aplikacija. S obzirom da e-turizam čini 40% od globalnog elektronskog poslovanja, potrebno je da e-turizam platforma podrži inovativne zadatke kao

[1] Distribuirano Internet računarstvo (Cloud Computing) podrazumeva da korisnik više ne mora da instalira softvere na svom računaru, ili da kupuje dodatne resurse ili usluge, već mu je sve to dostupno i može da iznajmi na Internetu.

što su dinamičko kreiranje paketa putovanja (*dynamic packaging*), planiranje putovanja, transparentno poređenje cena, dizajniranje turističkih ruta i multimadijalni marketing i promocije. Na slici 5.8 se prikazuje scenario zadataka u e-turizmu i nekoliko slučajeva korišćenja[2].



Slika 5.8. Jedan scenario zadataka u e-turizmu [21, str. 485-496]

Slučaj korišćenja 1: Turistička agencija prihvata zahtev putnika o određenom planu putovanja (korak 1), zahtev se unosi u virtuelnu organizaciju (*Virtual Organization*, VO) koja organizuje turističke servise i resurse. Turistička agencija prosleđuje plan putovanja putnika agentu (korak 2). Agent koordinira sa drugim agentima i zadaje im manje zadatke (npr. dizajniranje rute koja iz GIS baze podataka, kreiranje upita nad GDS i CRM sistemima). Agent obrađuje rezultate i vraća planove putovanja turističkoj agenciji (korak 4) i putniku (korak 5).

Slučaj korišćenja 2: Autorizovani putnik direktno unosi plan putovanja u VO i pretražuje zahtevane servise. U ovom scenariju, sistem treba da prati i analizira zahteve korisnika i prati putanje, zatim da ih poredi sa funkcionalnostima servisa. Na slici 5.8 se prikazuje kako sistem otkriva veze i putniku vraća *Last Minute Deal* ili *Auction Online* servise koje dalje putnik koristi i pregleda radi pronalaženja najboljih odnosa cena (koraci 6 i 7).

[2] Slučajevi korišćenja (Use Cases) predstavljaju prikaze funkcionalnih zahteva koje softverski sistem treba da podrži.

Slučaj korišćenja 3: Radi promocije proizvoda i usluga, neki provajderi servisa omogućavaju putniku da *online* pregleda razne audio i video materijale, arhivirane fotografije i *live streaming*[3] video materijale (korak 8).

Slučaj korišćenja 4: Servisi mogu pristupati drugim servisima i resursima koje su u vlasništvu različitih provajdera. Na primer, neki napredni provajderi servisa korste *Revenue Management* servis (korak 9), koji je u interakciji sa drugim prodajnim *online* sistemima (npr. GDS) i na taj način povećavaju profit kroz diferenciranje[4] cena različitih proizvoda.

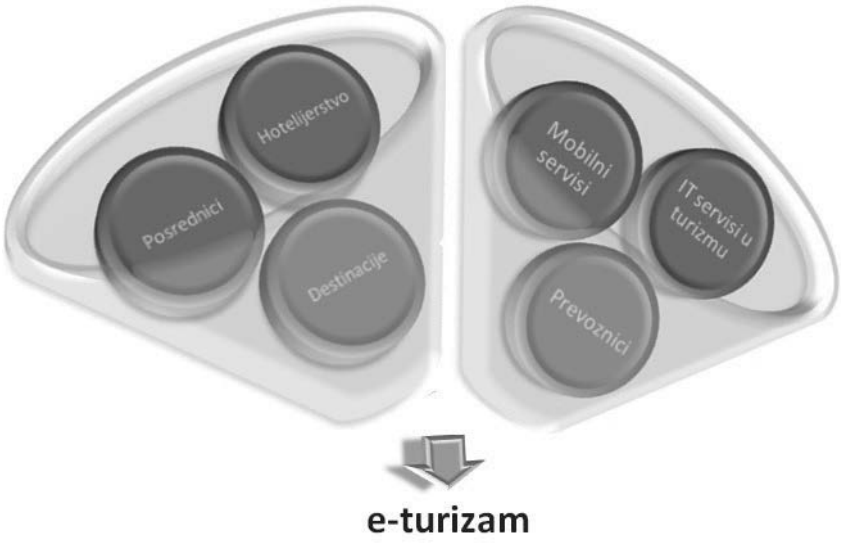
Sagledavajući navedene slučajeve korišćenja mogu se identifikovati pojedine funkcionalnosti koje buduća platforma za e-turizam treba da podrži:

- **Personalizacija i inteligentni agenti**: Zadaci treba da budu personalizovani u okviru inteligentnih agenata koji su u interakciji sa drugim agentima i objektima, izvršavaju različite zadatke i pronalaze rešenja.
- **Servisi znanja**: podrazumeva otkrivanje resursa i servisa, kombinovanje sadržaja iz različitih izvora i raspoređivanje agenata i poslova prema konkretnim zadacima, servise otkrivanja znanja i uopšte poslovne inteligencije.
- **Visok stepen automatizacije**: podrazumeva automatizovane servise, resurse i tokove poslova (*workflow*), sa ograničenom ljudskom podrškom.
- **Integracija:** različiti resursi, servisi i relevantni korisnici treba da budu integrisani kako bi se omogućila dinamička i semantička obrada informacija.
- **Skladištenje**: Sistem treba da skladišti i obrađuje ogormne multimedijalne sadržaje, korisničke informacije, kao i poslovne podatke.
- **Virtuelna organizacija i kolaboracija**: virtuelna organizacija omogućava korisnicima deljenje resursa, pristup servisima i kolaboraciju kroz različite organizacije

Da bi opstale na globalnom konkurentnom tržištu, organizacije neminovno moraju da uvode inovativna tehnološka rešenja. U narednim delovima knjige razmatraćemo primenu informacionih sistema u različitim domenima turizma.

[3] Live streaming podrazumeva gledanje i slušanje video materijala bez potrebnog preuzimanja (download), npr. gledanje video materijala preko sajta youtube.com

[4] Diferenciranje je proces isticanja svog proizvoda u odnosu na konkurenciju



Slika 5.9. Primena e-turizma

5.1. Elektronske destinacije

Destinacije su razlog postojanja (*raison d'être)* turizma. **Destinacija predstavlja jedan turistički proizvod ili turističko iskustvo koje objedinjuje proizvode, objekte, sredstva i usluge koji zadovoljavaju potrebe za putovanjem.** Na primer, Pariz kao destinacija sadrži brojne elemente i atrakcije (npr. lokalne atrakcije, muzeji, pozorišta, parkovi), brojne aspekte (npr. okolina, kultura, umetnost), kao i kapacitete, prevozna sredstva i druge usluge za turiste (npr. hoteli, restorani, katering, taksi, metro). Svi ovi aspekti zajedno čine destinacionu sliku i proizvod. Turisti zahtevaju različite informacije o kapacitetima, sredstvima, atraktivnostima destinacije, aktivnostima i to obično pred polazak na put. Evidentno je da destinacija koja obezbeđuje pravovremene, adekvatne i tačne informacije klijentima ima veću šansu da bude izabrana.

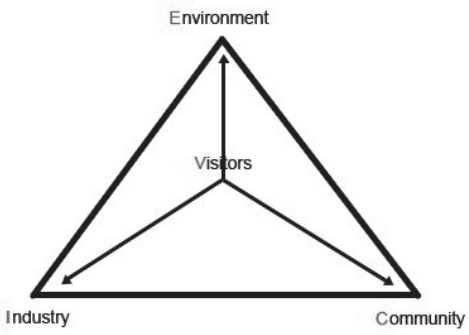
Upravljanje destinacijama je jedan od najtežih zadataka jer zahteva zajednički rad svih lokalnih aktera i zainteresovanih učesnika (stakeholders) u cilju razvoja, poboljšanja i održavanja konkurentnosti destinacije. Pored marketing aktivnosti, osnovni zadaci upravljanja destinacijama, a koje treba da podrže informacioni sistemi, su:

- Upravljanje turističkim proizvodima (npr., hoteli, atrakcije) – podrazumeva aktivnosti: definisanje i razvoj proizvoda, mogućnost rezervisanja, pružanje saveta, razvoj radne snage i dr.
- Upravljanje „regionom" - podrazumeva izgradnju partnerstva kroz destinacije, održivost, privlačenje novih investitora, događaji i dr.

- Spoljni (eksterni) marketing destinacije - pokriva sve aktivnosti koje mogu privući turiste na destinaciju, na primer: Web marketing, publikacije i brošure, višekanalno reklamiranje, sajmovi i dr.
- Interni razvoj destinacije - aktivnosti usmerene na razvoj i održavanje turizma na destinaciji, na primer: koordiniranje oko uvođenja resursa, podrška razvoju ljudskih resursa, održivost i dr.
- Organizaciona struktura - uglavnom su vladine institucije, međutim u poslednje vreme postoje i tzv. hibridne forme kao što su javno/privatne agencije ili samo privatne organizacije[5].
- Finansiranje (zavisno od organizacione strukture) - može biti od: javnih fondova, članarina, provizija od rezervacija i prodaja, sponzorstva i reklamiranja u okviru promotivnih aktivnosti destinacije, turističke takse i dr.

Dugoročno gledano cilj upravljanja turističkim destinacijama je kreiranje i održavanje konkurente prednosti destinacije kroz konstantno unapređivanje održivog razvoja turizma. Održivi turizam[6] (*Sustainable tourism*) se može posmatrati kroz VICE model (slika 5.10).

Posetilac (*Visitor*) je u centru pažnje tj. ključna komponenta turizma koja je u sprezi sa ostalim elementima kao što su okruženje (*Environment*), industrija (*Industry*) i zajednica (*Community*).



Slika 5.10. VICE model održivog turizma [22]

Podaci koji se prikupljaju kroz VICE model uključuju za:

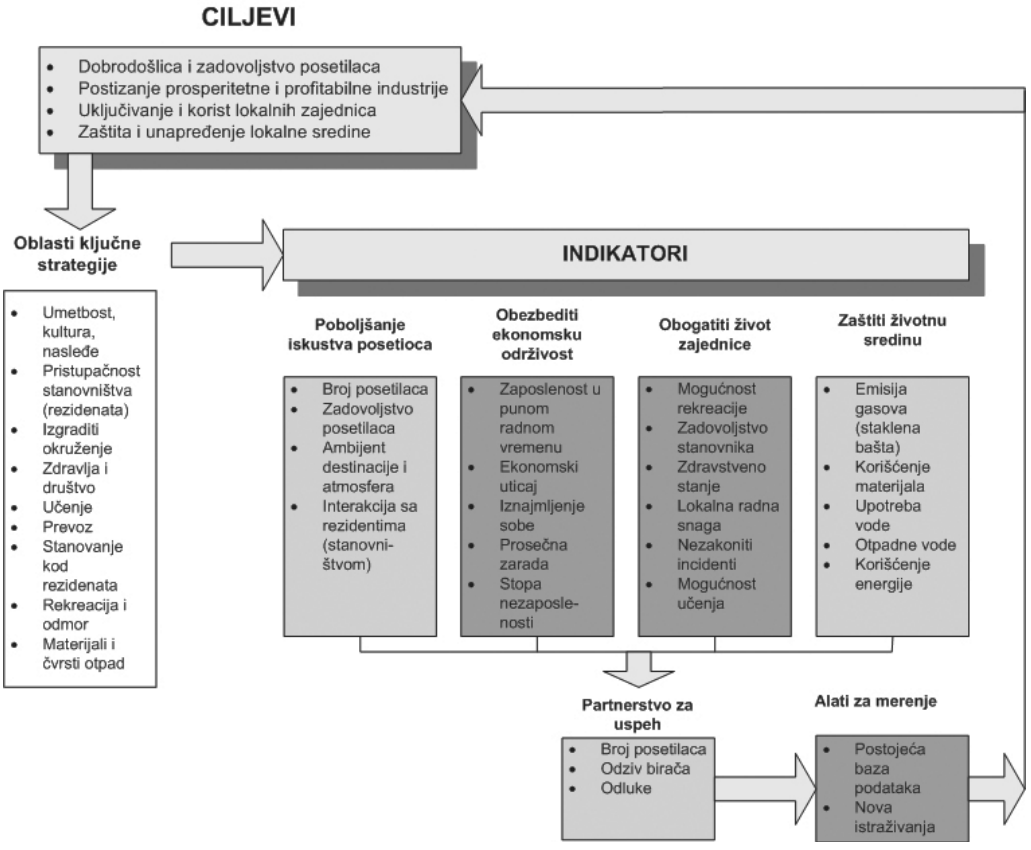
- Posetioce:
  - Broj (međunarodnih, domaćih, lokalnih)
  - Po sezonama
  - Zadovoljstvo sa destinacijom i njenim atributima/servisima

[5] Pod terminom organizacija podrazumevaju se svi organizacioni oblici: kompanija, korporacija, firma, preduzeće, institucija, dobrotvorna organizacija ili deo sa potpunom ili ograničenom odgovornošću.

[6] Održivi turizam podrazumeva svaki vid turizma koji doprinosi zaštiti životne sredine, socijalnog i ekonomskog integriteta i unapređivanju prirodnih, stvorenih i kulturnih vrednosti na trajnoj osnovi.

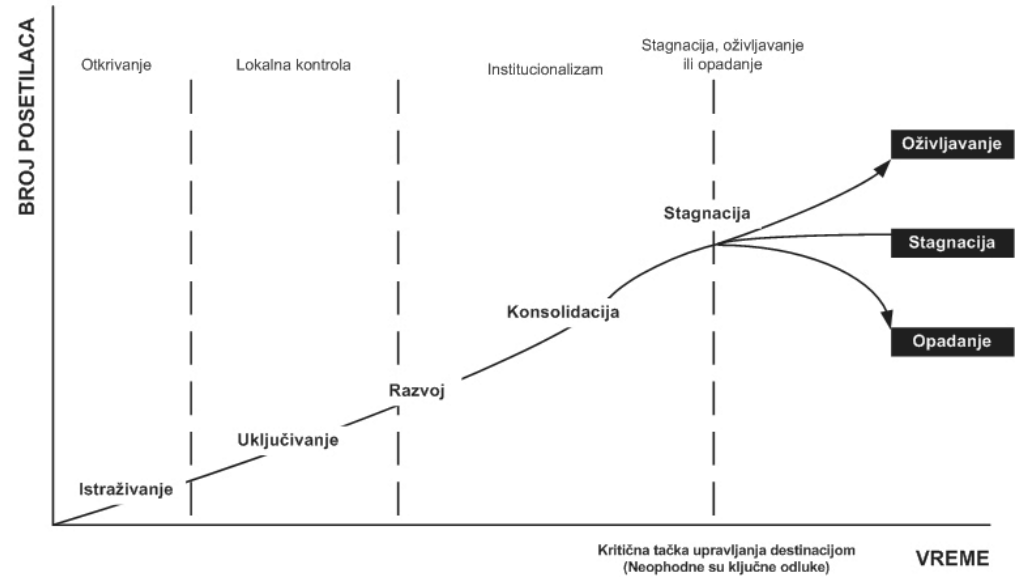
- Industriju:
  - Broj, tipovi i veličina organizacije
  - Performanse poslovanja, upotrebljivosti kapaciteta, buduće šanse
- Zajednicu:
  - demografija
  - zadovoljstvo sa servisima i resursima
  - interakcija sa turizmom
- Okruženje:
  - Upotreba resursa
  - Razvoj
  - Promene u prirodnom okruženju

Nakon prikupljanja neophodnih podataka, pristupa se analizi kako bi se identifikovali i procenili ključni indikatori u okviru prioritetnih oblasti. Na slici 5.11 se prikazuje okvir (*framework*) za nadgledanje performansi i razvoj jakih i održivih zajednica.



Slika 5.11. Okvir za monitoring performansi i razvoj zajednica [22]

Važan aspekt kod upravljanja destinacijom je i razumevanje modela životnog ciklusa razvoja turističke destinacije kroz vreme (slika 5.12). Model životnog ciklusa opisuje turističku destinaciju od njene inicijalne faze istraživanja (*exploration*), preko uključivanja (*involvement*), faze razvoja (*development*) i faze konsolidacije (*consolidation*) do faze stagnacije (*stagnation*). Nakon poslednje faze moguće su brojne opcije od opadanja (*decline*) do oživljavanja ili podmlađivanja (*rejuvenation/regeneration*). Model, u suštini, opisuje proces razvoja turističke destinacije i ukoliko se doda i geografska dimenzija, može da prikaže model razvoja kroz vreme. Međutim, linija rasta kod modela nije uniformna za sve destinacije. Kod nekih destinacija, linija životnog ciklusa će rasti u različitim fazama. Savremene informacione tehnologije mogu da ubrzaju životni ciklus razvoja turističke destinacije i time povećaju broj turista na destinaciji, ali isto tako mogu da pomognu u oživljavanju turističke destinacije i time utiču na produženje životne linije turističke destinacije.



Slika 5.12. Model životnog ciklusa turističke destinacije [26, str. 57]

Ključni akter koja sprovodi aktivnosti upravljanja turističkim destinacijama je **menadžer destinacije** (*Destination Manager*). Zadaci menadžera destinacije su:

- Prilagođavanje VICE modela destinaciji
- Razrada plana upravljanja destinacijom i revizija
- Obavljanje istraživačkih aktivnosti
- Integracija sa zainteresovanim stranama - stejkholdersima (partnerstvo)
- Upravljanje planiranjem i razvojem destinacije

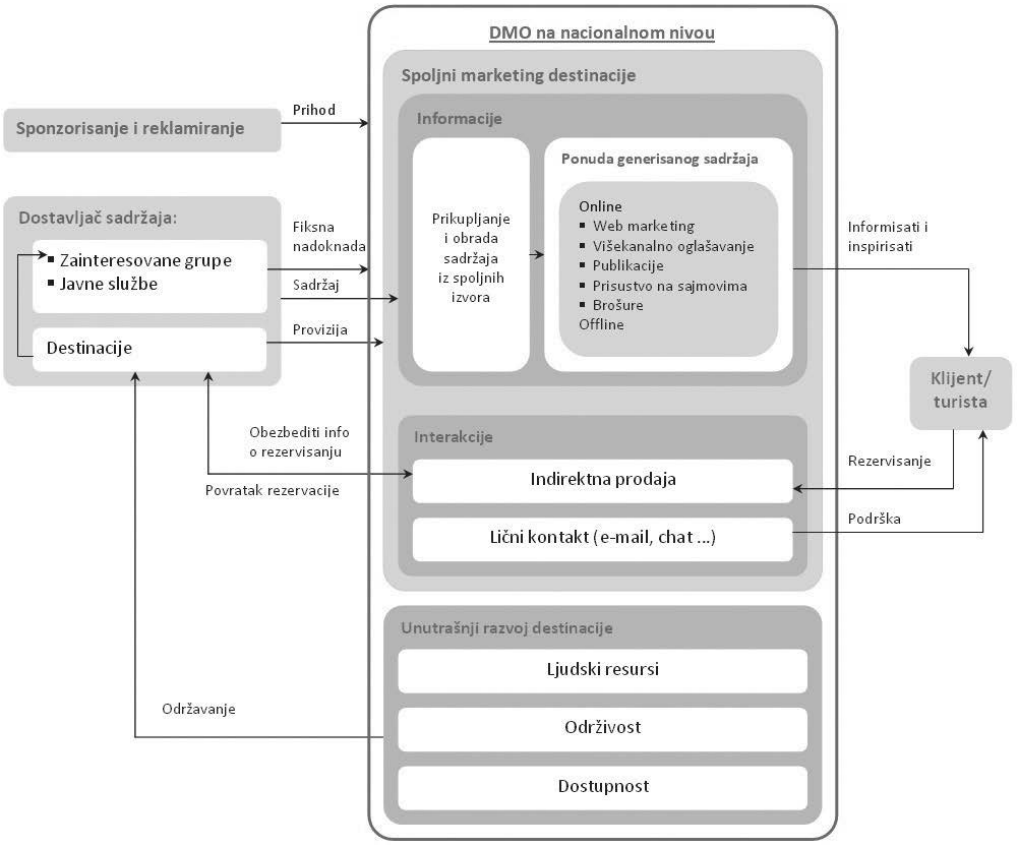
- Praćenje performansi
- Marketing destinacije i promovisanje elektronskog poslovanja
- Šeme održivosti i nagrađivanja
- Profesionalne obuke i podrška organizacijama i dr.

Dobro koncipiran sistem upravljanja turističkim destinacijama unapređuje implementaciju održivosti i konkurentnosti turizma na destinaciji, jer izlazi u susret potrebama i interesima zainteresovanih strana (*stakeholders)*, obuhvata ceo sistem turizma kako bi destinacija pratila promene potreba turista i izvršava aktivnosti upravljanja destinacijama (upravljanje projektima, marketing, praćenje i administracija, obuka itd.). Informacioni sistemi za upravljanje turističkim destinacijama treba da pomognu menadžeru destinacije u obavljanju aktivnosti upravljanja životnim ciklusom i drugim zadacima upravljanja turističkom destinacijom.

Aktivnosti planiranja, upravljanja, marketinga i koordinacije destinacija su preduzete od strane javnih sektora (na nacionalnom, regionalnom ili lokalnom nivou) ili partnerstvom između zainteresovanih strana (*stakeholders*) u lokalnoj turističkoj industriji. Organizacije koje su odgovorne za unapređivanje, marketing i upravljanje turističkim destinacijama su **organizacije za upravljanje turističkim destinacijama** (*Destination Management Organizations*, DMO), koje mogu da spadaju u jednu od sledećih kategorija:

- **Nacionalne turističke organizacije** (*National Tourism Organizations,* NTO) koje su odgovorne za marketing i upravljanje turizmom na nacionalnom nivou (npr. Turistička organizacija Srbije)
- **Regionalne DMO** (*Regional Tourism Organizations*, RTO) – odgovorne za marketing i upravljanje turizmom određenog geografskog regiona (npr. Turistička organizacija Vojvodine)
- **Lokalne DMO** – odgovorne za marketing i upravljanje turizmom manje geografske oblasti ili grada (npr. Turistička organizacija Beograda)

Glavni zadatak DMO organizacija je marketing destinacije kao celine. Internet je postao jedan od najvažnijih kanala za informisanje turista. DMO koriste online platforme za promovisanje destinacija kroz obezbeđivanje neophodnih informacija, mogućnosti pravljenja rezervacija i drugih funkcionalnosti koje će kasnije biti detaljno opisane.



Slika 5.13. Biznis model DMO organizacije [23]

Internet i IT menjaju dosadašnje poslovanje DMO organizacija, koje prelaze sa tradicionalnog na tzv. „Net" (Internet) poslovanje, olakšavajući im umrežavanje sa lokalnim organizacijama, klijentima i promovisanje destinacionog brenda i proizvoda na globalno tržište. DMO koriste Internet tehnologije kako bi:

- obezbedile informacije za sve zainteresovane strane (*stakeholders*)
- podržale klijente u nabavci turističkih proizvoda
- omogućile elektronsku trgovinu (*e-Commerce*)
- uspostavile bliži kontakt sa klijentima komunicirajući sa njima pre i tokom putovanja
- informisale i koordinirale kriznim situacijama (npr. požari u Grčkoj, lavina u Austriji, cunami na Tajlandu)
- koordinirale aktivnosti sa svojim partnerima
- razvijale i poboljšavale partnerstvo

- uspostavili odnose sa medijima da bi pravovremeno distribuirali izveštaje, iskaze za javnost, događaje i dr.
- rezmenjivali interno i eksterno dokumenta, informacije, slike, video zapise i druge resurse
- vršili strategijsko planiranje i upravljanje
- olakšali marketing aktivnosti
- koordinirale svim turističkim aktivnostima i operacijama
- poboljšali internu administraciju

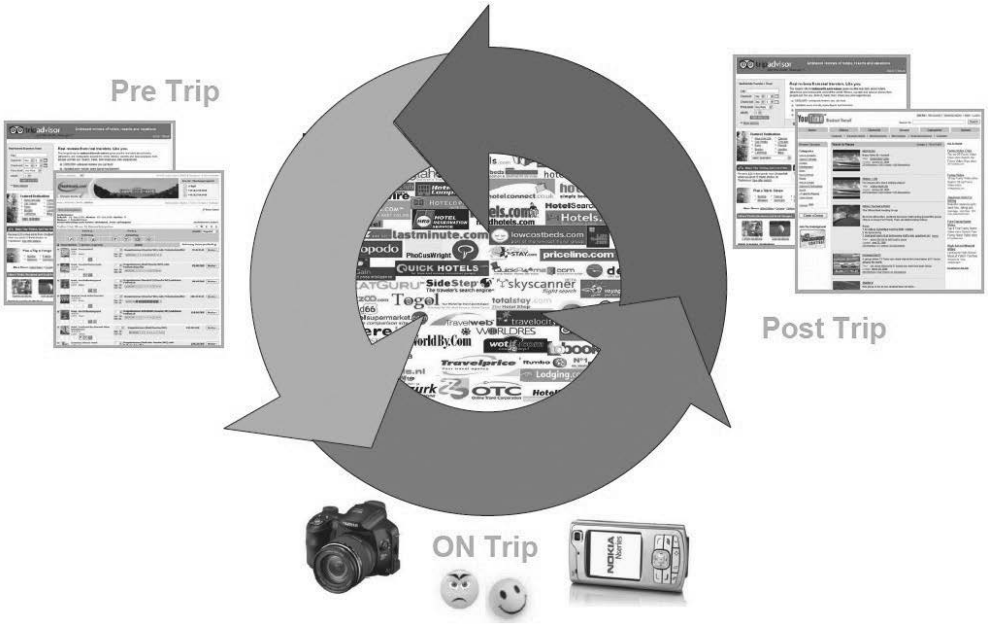
Svetska turistička organizacija (*World Tourism Organisation*, WTO) ističe glavne prednosti koje Internet nudi destinacijama:

- Povećavanje poslovanja za destinacije i lokalne dobavljače
- Generisanje prihoda za DMO kroz rezervacije i druge usluge
- Poboljšavanje komunikacije i odnosa sa individualnim putnicima i ciljnim grupama
- Smanjivanje troškova vezanih za komunikaciju kao i za štampanje, slanje pošte i distribuiranje brošura
- Kreiranje dobre javne prezentacije destinacija i dr.

Uloga DMO se menja i danas je to organizacija:

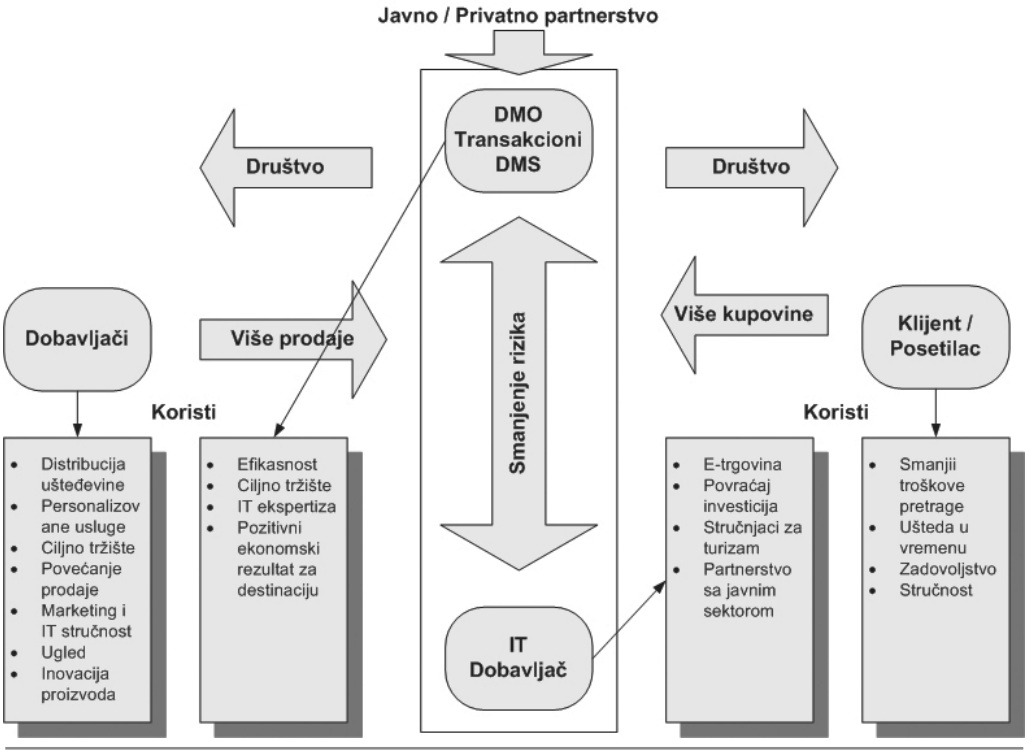
- sa jasnim i merljivim ciljevima
- koja usko sarađuje sa posrednicima u turizmu
- koja je delom nezavisna od finansijske podrške javnog sektora
- koja koristi savremene tehnologije (e-trgovina, e-marketing, e-upravljanje, e-planiranje i dr.)

Pod uticajem informacionih tehnologija, tržišta se menjaju i IT postaje centralni alat ili servis u svim fazama putovanja (pre, na putu i posle) (slika 5.14). Novi servisi ili alati će opunomoćiti potrošače (Web 2.0), ali ujedno i pomoći organizacijama u boljem razumevanju ponašanja potrošača. Svaki putnik će moći da dodaje lične multimedijalne sadržaje destinacije i time će i sam postati kreator sopstvenog Web sajta destinacije. Stoga, prava revolucija u turističkoj industriji biće tek onda kada se shvati i prihvati potrošač kao najvažniji igrač u budućim prodajama i marketingu.



Slika 5.14. Uticaj IT-a u svim fazama putovanja [24]

DMO su odgovorne za razvoj i unapređivanje **informacionog sistema za upravljanje turističkim destinacijama** (*Destination Management Systems*, DMS). DMS je sistem koji konsoliduje i distribuira turističke proizvode konkretne destinacije, kroz različite kanale i platforme, podržavajući aktivnosti DMO organizacija u regionu. DMS je Web distribuirani B2B2C informacioni sistem koji integriše *back office* sa *front office* poslovanjem i kao takav pruža razne koristi zainteresovanim stranama (*stakeholders*) (slika 5.15).

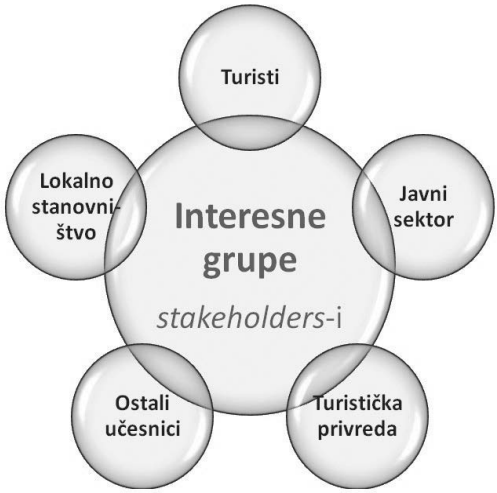


Slika 5.15. Transakcioni DMS: koristi za zainteresovane strane [25]

U razvoju svake turističke destinacije učestvuje više zainteresovanih strana (*stakeholders*) koji imaju neposredan interes i uključeni su ili ulažu u razvoj turističke destinacije. Postoji nekoliko grupa *stakeholders*-a [27] (slika 5.16):

- **Lokalno stanovništvo** – živi i radi na destinaciji i obezbeđuje lokalne resurse za posetioce
- **Posetioci ili turisti** (postojeći i potencijalni) – koriste turističke proizvode ili usluge na destinaciji
- **Javni sektor** – zainteresovan za povećanje zaposlenosti, podsticanje regionalnog razvoja i povećanje ukupnih prihoda, ima važnu ulogu u razvoju turističke destinacije
- **Turistička privreda** – zainteresovani su za razvoj turizma na destinaciji radi sticanja profita. Obezbeđuju turističke proizvode ili usluge

Ostali učesnici - Organizatori putovanja (*tour operaters*), turističke agencije, nevladine organizacije, investitori, developeri informacionih sistema za razvoj turističkih destinacija itd.



Slika 5.16. Interesne grupe u razvoju turističke destinacije

Različiti partneri bilo iz javnog ili privatnog sektora učestvuju u razvoju i implementaciji DMS sistema. DMO organizaciji trebaju moćni DMS sistemi koji bi unapredili prodaju i sveukupni profit destinacije. Ključni faktori za uspeh destinacije su:

- Dosegnuti do što više potencijalnih potrošača
- Povećavati i održavati odnose sa potrošačima
- Kreirati Websajt sa funkcionalnostima savremenih tehnologija
- Održavati visoko kvalitetne sadržaje ili informacije
- Omogućiti direktnu ili indirektnu prodaju
- Ponuditi kastimizirane (prilagođene) pakete
- Demonstrirati povraćaj investicija kroz evaluaciju performansi i benčmarkinga[7]
- Osigurati efektnu elektronsku distribuciju informacija kao i servise na destinaciji i dr.

DMS treba da predstavlja jedan integrisani Web zasnovan informacioni sistem koji u sebi objedinjuje module CRM-a, ERP-a, SCM-a i sadrži elemente poslovnog izveštavanja.

DMS obezbeđuju nove alate za marketing i promociju destinacija. Sadrži skup interaktivno dostupnih digitalizovanih informacija o destinacijama. DMS obično uključuje informacije o atrakcijama i kapacitetima sa mogućnošću rezervacije. Pored toga što omogućavaju pretraživanje i izbor individualnih turističkih proizvoda, DMS može da pruži podršku putnicima u pravljenju njihove personalizovane destinacije. Oni mogu da

[7] Benčmarking (Benchmarking) predstavlja poslovnu meru za ocenjivanje efikasnosti i efektivnosti sistema kvaliteta poslovanja i nivoa efektivnosti upravljanja proizvodom na tržištu u odnosu na efektivnost direktnog najboljeg konkurenta na tržištu

planiraju svoja putovanja, razvijaju individualne pakete *online* ili da kupuju komercijalne pakete od *tour* operatera. DMS obično uključuje bazu podataka proizvoda i klijenata i mehanizme za njihovo povezivanje. Generalno, DMS sistemi poboljšavaju konkurentnost i razvoj desitancija i malih i srednjih turističkih preduzeća te se mogu smatrati alatom za integrisano strategijsko upravljanje destinacijama.

Pre nego što se krene u projekat razvoja DMS sistema, neophodno je prepoznati i razumeti tipove destinacija, ciljno tržište i distribucione mehanizme. Različiti tipovi destinacija zahtevaju različit IT (Tabela 5.2).

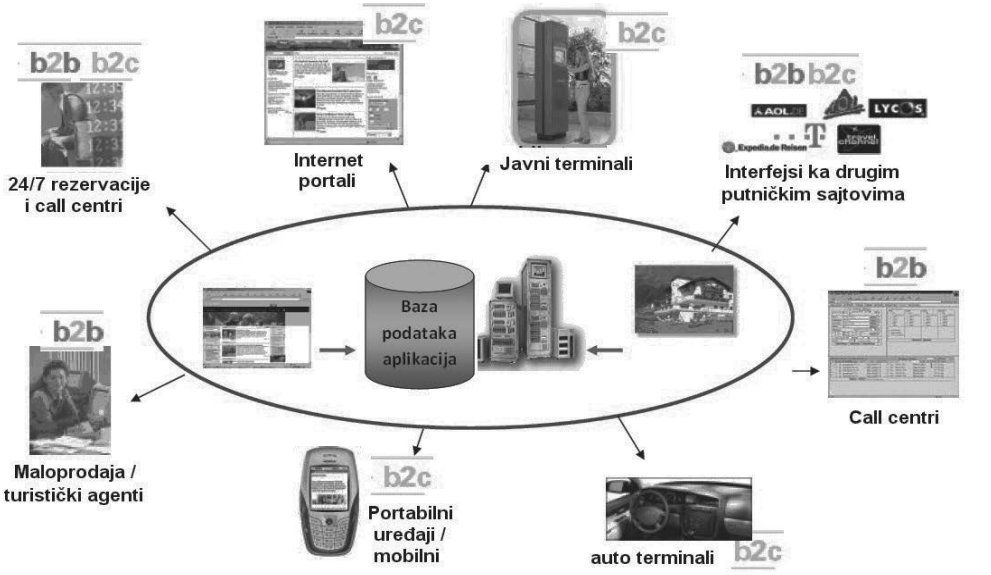
Tabela 5.2. Tipovi destinacija

Tip destinacija	Aktivnosti
Urbana	*Biznis*: Sastanci, konferencije, izložbe, obrazovanje, vera, zdravlje… *Odmor*: šoping, turističko razgledanje, parade…
Letovanje na moru	More, sunce, pesak, sport ...
Planinska	Skijanje, planinski sportovi, zdravlje …
Seoska	Relaksacija, agrikultura, aktivnosti učenja, sport …
Treći svet	*Posao:* istraživanje poslovnih mogućnosti … *Odmor:* avanture, dobrotvorne svrhe, specijalna interesovanja
Jedinstvena/ egzotična/ekskluzivna	Specijalne prilike, medeni mesec, godišnjice …

DMS sistemom upravlja DMO organizacija koja treba da preduzme sledeće korake u projektu razvoja sistema:

- Razvije strateški brend, izgled i osećaj destinacije koja se nudi
- Pripremi strategiju eTurističke destinacije
- Obezbedi IT podršku, marketing i DMS eksperte
- Konsultuje se sa ključnim zainteresovanim stranama (*stakeholders*) kao što su transportne kompanije, *tour* operateri, lokalne turističke agencije i dr.
- Odredi biznis model Web sajta i funkcionalne specifikacije
- Uspostavi tehničke specifikacije i programe ažuriranja informacija
- Raspiše tender radi izbora partnera sa kojim će raditi na projektu
- Izabere vendore (one koji razvijaju softver ili prodaju gotova rešenja)
- Organizuje podatke
- Učestvuje u izradi, implementaciji i testiranju DMS sistema, odnosno upravlja projektom razvoja DMS sistema
- Održava DMS i Web sajtove

- Registruje sajt kod pretraživača (*Google*, *Yahoo* i dr.) i time obezbedi dobro rangiranje
- Obezbedi analizu od strane korisnika
- Razvije *feedback* mehanizme i ustanovi proces kontinualnog poboljšanja
- Uspostavi dugoročnu strategiju
- Nadgleda, procenjuje i redovno pregleda procese sistema



Slika 5.17. Višedistributivni kanali [28]

Dostupnost informacija je integralni deo DMS sistema. Informacije u sistemu treba da budu tačne, pravovremene i klasifikovane u 6A okvir za analizu turističkih destinacija:

- *Attractions* (atrakcije) – spomenici kulture, muzeji, more, pesak i sunce, festivali, koncerti, konferencije, religijske ceremonije, sportski događaji i dr.
- *Accessibility* (pristupačnost) – sistem prevoza (avioni, brodovi, autobusi, renta car/brodova/bicikla i dr).
- *Amenities* (ugođaj) – katering, smeštaj, klubovi, pozorišta, restorani, sportski kapaciteti, renta car, šoping i dr.
- *Available packages* (raspoloživi paketi) – gotovi turistički paketi koje nude *tour* operateri, turističke agencije i dr.
- *Activities* (aktivnosti) – sve aktivnosti pri destinaciji koje će klijent raditi tokom posete (fotografisanje, teniski turniri, ronjenje, planinarenje, stručno obučavanje i dr.).
- *Ancillary services* (pomoćne usluge) – mape, e-mail, vremenska prognoza, međunarodne vesti, banke, pošte, bolnice itd.

5.1.1. Faze razvoja DMS sistema

Kao i svi inženjerski projekti i projekat razvoja DMS sistema prolazi kroz faze analize, projektovanja, produkcije i podrške sistema. U prvoj fazi analize neophodno je da se identifikuje vizija, ciljevi, domen i ograničenja na projektu, procene neophodni resursi i napravi vremenski raspored realizacije faza projekta. U daljem tekstu se navodi predlog koraka razvoja DMS sistema.

Faza I: Analiza DMS sistema

U fazi analize DMS sistema neophodno je da se:

1. Identifikuju vizija, ciljevi projekta i eventualna ograničenja (budžet, rizici i sl.)
2. Definiše domen projekta (šta će biti uključeno u projekat, npr. GIS, CRM, B2B aplikacija i sl.)
3. Procenjuju neophodni resursi (broj ljudi uključenih u projekat, hardverski resursi, softverski i dr.)
4. Identifikuje i utvrđuje vremenski raspored projekta i određuje finalna tačka završetka i puštanja u rad
5. Modeliraju procesi, podaci i korisnički interfejsi i kreira finalni konceptni ili idejni projekat

1. Identifikovanje vizije, ciljeva i ograničenja projekta

Vizija treba da bude koncizan, jasan i motivišući iskaz iz koga vidi zajednička vizija sistema koji se razvija. Opšta vizija DMS sistema bi mogla da bude:

„Poboljšati profitabilnost destinacije, razvojem operativnog i strateškog alata za informisanje, planiranje i upravljanje destinacijama i marketing aktivnostima koji će sadržati mehanizme za satisfakciju zahteva klijenata i pružiti opšte blagostanje svim zainteresovanim stranama (*stakeholders*) u turizmu".

Da bi projekat bio uspešan, neophodno je precizirati ciljeve projekta. Ciljevi projekta se mogu kategorizovati u poslovne i tehničke ciljeve. Poslovni (*Business*) ciljevi su ono što želi da se postigne sistemom. DMS generalno ima sledeće poslovne ciljeve:

- Obezbediti sveobuhvatne, precizne i ažurne turističke informacije o državama, regionima, gradovima, selima i svim drugim kapacitetima koji se nude na destinaciji, kao što su hoteli, muzeji i druga mesta
- Olakšati pretragu za informacijama i donošenje odluke na koju destinaciju otići
- Privući turistu da kupi određeni turistički proizvod bilo off-line ili on-line
- Omogućiti zajednički rad i deljenje resursa sa drugim destinacijama koristeći zajedničke sisteme i baze podataka

- Integrisati sve dobavljače i partnere i time skratiti vreme nabavke turističkih proizvoda
- Poboljšati razvoj i profitabilnost turističke industrije i pristup globalnom tržištu
- Poboljšati vladinu marketing i promociju regiona i dr.

Tehnički ciljevi ili ciljevi projektovanja sistema bi bili:

- Smanjiti vreme učitavanja Web stranice i preuzimanja (*download*) multimedijalnih dokumenata
- Smanjiti vreme i nivo napora neophodnog za popunjavanje online rezervacije
- Smanjiti zavisnost od konekcije sa serverom i dr.

2. Definisanje domena projekta

Domen projekta opisuje šta će, a šta neće biti uključeno u projekat. Domen se određuje na osnovu prethodno definisane vizije i ciljeva projekta. Na određivanje domena utiču ograničenja koja se mogu javiti na projektu, na primer budžet, stručnost tima, karakteristike ranijeg sistema, mrežna arhitektura i dr.

Funkcionalnosti DMS sistema se mogu grubo kategorizovati u tri različite komponente:

- **Javna Internet komponenta** – obuhvata funkcionalnosti sistema koje su javno dostupne (npr. rezervacije)
- **Extranet komponenta** – omogućava autorizovanim provajderima turističkih informacija, bez obzira da li je reč o manjoj gostionici ili velikoj lokalnoj turističkoj kancelariji da direktno ažuriraju i dodaju njihove turističke informacije i proizvode u DMS sistem
- **Intranet komponenta** – dostupna samo provajderu DMS sistema omogućava različite načine konfigurisanja internog sistema (npr., integracija određenih distribuiranih izvora podataka, integracija geografskih i turističkih podataka, generisanje izveštaja itd.)

Neki od domena projekta mogu biti:

- Baza podataka sistema koja će da sadrži multimedijalne informacije o svim turističkim atrakcijama i uslugama na turističkoj destinaciji
- Pretraga i efikasnije upravljanje zahtevima za određenim informacijama po kategoriji, geografiji i ključnim rečima
- Sistem za upravljanje sadržajem destinacije (*Destination Content Management System*) sa funkcionalnostima online rezervacije (*online booking*) i e-plaćanja
- Dinamičko *online* planiranje i kreiranje plana puta tzv. dinamičko pravljenje paketa putovanja (*dynamic packaging*)
- Geografski informacioni sistem (GIS) destinacije

- CRM sistem za upravljanje odnosima sa klijentima
- Rad sa bibliotekama e-slika i PR materijalima
- DMO intranet portal
- Planiranje i upravljanje događajima
- Razviti alate za istraživanje tržišta i obavljanje ekonomskih analiza
- Objavljivanje elektronskim i tradicionalnim kanalima
- Pristup spoljnim izvorima kao što su vreme, rasporedi prevoza i planiranje putovanja, pozorišta, rezervacije karata i dr.

Usled ograničenih resursa, vremena i drugih limitirajućih faktora može se navesti koje će se funkcionalnosti realizovati u trenutnom projektu, a koje će se razviti u sledećoj verziji projekta. U prvoj verziji projekta poželjno je da se:

- projektuje baza podataka koja će da sadrži ažurne informacije o cenama, raspoloživosti kapaciteta itd.
- razvije CRM sistem
- razvije kompletan *back office* sistem u cilju automatizovanja svih procesa u sistemu DMO
- aktivira *call* centar koji će rukovati pristiglim zahtevima i vršiti rezervacije putem DMS sistema
- kreira WAP sajt[8] radi pružanja osnovnih informacija putem bežičnih uređaja i dr.

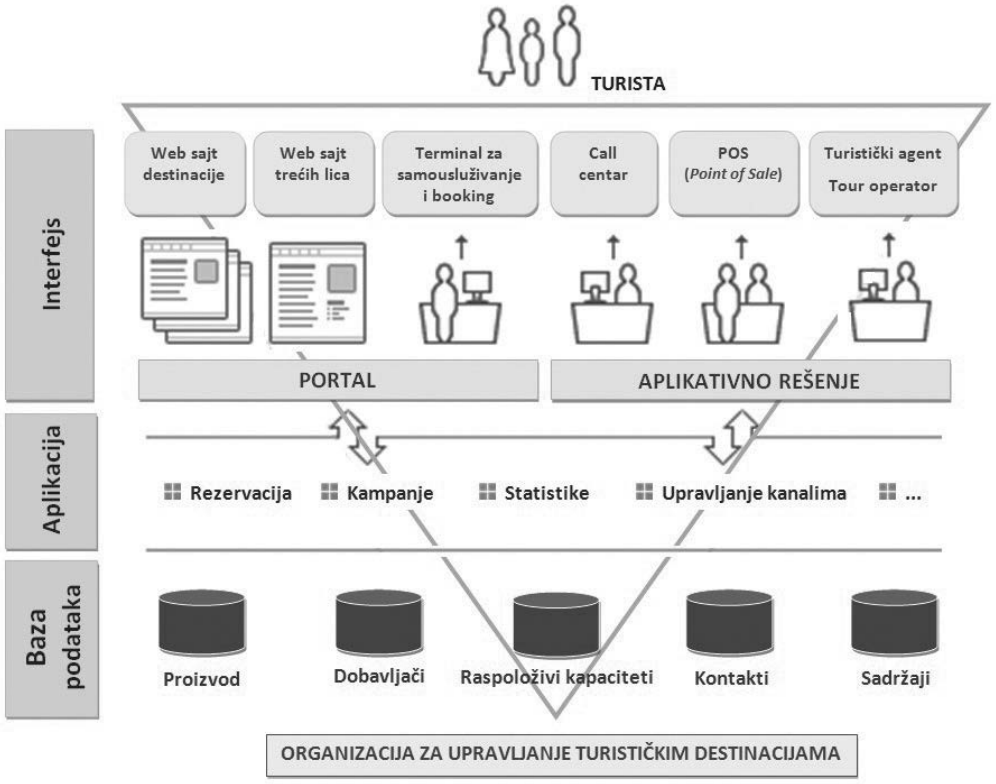
U drugoj verziji projekta, izvršila bi se ekspanzija rezervacija tako što će sistem omogućiti rezervisanje i drugih atrakcija, događaja, restorana, tura i sl. povezivanjem DMS sistema sa sistemima zainteresovanih strana (*stakeholders*).

U sledećoj verziji projekta razvoja DMS sistema, sistem za rezervacije i pružanje turističkih informacija bi se proširio uključivanjem glasa, videa i audia, grafike i dr., a distribuirao putem govorne pošte, inteligentnih telefona, mobilnih uređaja i drugih servisa Interneta. Ova mreža turističkih informacija bi trebala da omogući jednom potencijalnom putniku da pretražuje i virtuelno poseti gradove, hotele, pogleda izlete, pretražuje po prodavnicama itd., i na kraju rezerviše i plati sve elemente svog putovanja.

U poslednjoj verziji bi trebalo uvesti elemente poslovne inteligencije u cilju dobijanja integrisanih informacija iz sistema radi izveštavanja, analiza i boljeg odlučivanja. O sistemima poslovne inteligencije biće nešto više reči u poslednjem poglavlju ove knjige.

Neki od modula DMS alata se mogu slikovito prikazati kao na slici 5.18.

[8] **WAP** (Wireless Application Protocol) je otvoreni međunarodni standard za aplikacije koje koriste bežičnu komunikaciju. Njegova osnovna namena je da omogući pristup Internetu sa mobilnog telefona ili PDA uređaja. WAP je protokol koji se koristi za većinu svetskih mobilnih Internet sajtova poznatijih kao WAP sajtovi. WAP sajtovi su Web sajtovi pisani ili dinamički konvertovani u WML (Wireless Markup Language) kojima se pristupa putem WAP browsera. WAP browser obezbeđuje sve osnovne servise Web browsera, ali sa određenim ograničenjima bežičnih uređaja.



Slika 5.18. DMS alati [29]

Rezultat faze analize je kreiranje konceptnog ili idejnog projekta koji treba da sadrži rezultate svih prethodno analiziranih koraka:

- **Istraživanje postojećeg sistema i zahteva** – u ovom koraku su identifikovani svi ključni poslovni procesi, podaci, aktivnosti i zahtevi, na osnovu kojih su definisani vizija, ciljevi, problemi, ograničenja i domen projekta
- **Analiza** – vrši se sintetizovanje prikupljenih informacija, dokumentuju tokovi poslova (*workflow*), modeluje baza podataka, dzajniraju korisnički interfejsi i odabira arhitektura sistema (klijent/server, slojevita i dr.)
- **Optimizacija** – radi se reinženjering poslovnih procesa, eliminišu sve neefikasnosti, uska grla, neredundatnost u sistemu i vrši integracija sa drugim modulima u i/ili van sistema

Dalji koraci razvoja DMS sistema ovde neće biti razmatrani jer zalaze u usko stručnu oblast projektovanja i razvoja informacionih sistema.

5.1.2. Budući pravci razvoja DMS sistema

Nove tehnologije neminovno utiču na buduće pravce razvoja DMS sistema koje menjaju ne samo način njegovog razvoja već ga i poboljšavaju i proširuju sa novim funkcionalnostima. Neke od njih su semantički Web, Web servisi, servisno-orijentisana arhitektura, računarstvo u oblaku (*cloud computing*), novi modeli otkrivanja znanja, sistemi poslovne inteligencije i dr. U literaturi se mogu pronaći novi nazivi za tako unapređene DMS sisteme, kao što su: DICRMS (*Destination Integrated Computerized Information Reservation Management Systems*), Inteligentni DMS (*Intelligent* DMS) i dr.

Unapređeni DMS sistemi digitalizuju čitavu turističku industriju i integrišu sve aspekte lanca vrednosti. Oni obezbeđuju info-strukturu za komunikacije i poslovne procese između svih zainteresovanih strana (*stakeholders*) u lancu vrednosti. Servisi DMS sistema treba da budu dostupni sa bilo koje lokacije, u bilo koje vreme i sa bilo kog uređaja.

Na nivou destinacije, unapređeni DMS sistemi treba da inkorporiraju i koordiniraju čitav opseg i populaciju turističkih provajdera. Kompletna turistička ponuda destinacije treba da bude na raspolaganju klijentima kao i podrška upravljanju destinacijama. Sistem treba da bude integrisan, odnosno da podržava integraciju destinacija čime se obezbeđuje koordinacija svih lokalnih provajdera i zainteresovanih strana (*stakeholders*) u cilju integracije lokalne ekonomije.

Unapređeni DMS treba da obezbedi strateško i operativno upravljanje destinacijama koristeći informacije, trendove, prognoze i proaktivna i reaktivna menadžment scenarija.

Javni sektor bi trebao da obezbedi finansijsku podršku kao deo njihovog infrastrukturnog i info-strukturnog razvoja. Takođe, bi trebao da odgovara za tačnost, kvalitet i neutralnost informacija, kao i da zaštiti klijente malih i srednjih turističkih preduzeća (*Small and Medium Tourism Enterprises*, SMTE). Međutim, jedni se protive uključivanju javnog sektora, jer smatraju da struktura vladinih agencija nije prilagođena vođenju sistema ovakvog tipa, pošto su njihova tela uglavnom biroktratizovana i politički orijentisana da bi vodila posao u digitalnom svetu. Osoblje nije direktno ovlašćeno u preuzimanju mogućih koraka razvoja, pa samim tim nije dovoljno motivisano. Takođe, smatraju da bi javni sektor vodio nepravednu konkurenciju prema *tour* operaterima i turističkim agencijama.

Međutim, drugi smatraju da je uticaj javnog sektora i delom nacionalnih turističkih organizacija esencionalno za:

- integrisanje DMS-a u celokupnu strategiju marketinga, promocije i upravljanja destinacijama,
- pribavljanje finansijske podrške od strane javnog sektora
- obezbeđivanje tačnosti, kompletnosti i kvaliteta informacija.

Uzimajući, ova razmatranja u obzir, trebalo bi razviti takav DMS sistem koji će pre svega obezbediti:

- Kvalitet sistema
- Kvalitet informacija

- Kvalitet usluga
- Laku upotrebu
- Zadovoljstvo korisnika
- Net koristi za pojedince, organizacije i mreže

Trenutni izazovi sa kojima se suočavaju DMO u razvoju pojedinih modula DMS sistema su (slika 5.19):

- B2C (*Business to Customer*) modul – treba da sadrži relevantne informacije i sadržaje, servise koji su krajnje korisnički orijentisani, sadržaje koje generišu korisnici (Web 2.0), mogućnost pravljenja rezervacija (*booking*), relevantne ponude, razvoj poverenja i dr.
- B2B (*Business to Business*) modul – treba da obezbedi znanje o potencijalnim gostima i znanje o tržištu, aktivnostima promocije proizvoda, treba da budu servisno orijentisani, da dovedu potrošača do njihovog sajta i dr.
- B2G (*Business to Government*) modul – treba da omogući efikasniji marketing destinacije, minimum komercijalnih aktivnosti, fokus na internacionalizovanje destinacije i dr.
- Interno poslovanje (*Back office*) – treba da obezbedi znanje o krajnjim korisnicima, destinaciji, industriji, kao i alate i servise za podršku svim procesima i dr.

▶ B2C – klijent	Relevantni sadržaj/informacije Servisi orijentisani na krajnjeg korisnika Korisničko generisani sadržaji (Web 2.0) Razvoj poverenja Ponuda relevantnih sadržaja
▶ B2B – Industrija	Znanje o potencijalnim gostima i tržištima Aktivnosti za promociju njihovih proizvoda Orijentisanost ka servisima Privući klijente na njihove sajtove
▶ Vlada	Efikasan marketing za destinaciju Minimum komercijalnih aktivnosti Povećanje dodate vrednosti Fokus na intenacionalizaciji
▶ Interno	Znanje o krajnjem korisniku Znanje o destinaciji Znanje o industrijama Alati i servisi koji podržavaju sve procese

Slika 5.19. Izazovi u razvoju DMS sistema [24]

5.1.3. Geografski informacioni sistemi

Geografski informacioni sistemi postaju integralni deo DMS sistema jer omogućavaju razvoj modernih turističkih aplikacija za upravljanje geografskim informacijama i njihovo trodimenzionalno predstavljanje na interaktivnim mapama pomoću različitih medija.

Organizacije upravljaju informacijama koje se uglavnom odnose na proizvode, usluge, klijente, rezervacije, kapacitete i dr. U svakoj od ovih informacija nalazi se i po neki geografski podatak, kao na primer, adresa, geografska lokacija, prodajna mesta, teritorijalne granice isporuke proizvoda ili usluga itd. U rešavanju poslovnih problema, organizacije pribegavaju geografskim analizama kako bi donele bolje odluke, isporučile bolje usluge, pronašle nove tržišne mogućnosti itd. Svim ovim podacima se može interaktivno upravljati pomoću elektronskih mapa koje čine deo geografski informacionih sistema.

Geografski informacioni sistem (*Geographic Information System*, GIS) je savremeni alat primjenjene geografije i koristi se u mnogim sferama života, privrede i nauke. GIS je **specijalizovani informacioni sistem za vizuelno predstavljanje i interaktivno i dinamičko upravljanje prostorno orijentisanim atributima objekata.** U najužem smislu, GIS je sistem za integrisanje, skladištenje, uređivanje, analizu i prikaz geografski referenciranih informacija radi generisanja vizuelnih mapa i izveštaja. U širem smislu, GIS je tzv. „pametna mapa" koja omogućava pravljenje interaktivnih upita, analiziranje prostornih informacija, prikazivanje i uređivanje podataka.

GIS je integrisani sistem koji ima višestruku ulogu u geografskoj nauci i izvan nje:

- predstavlja skup digitalnih i interaktivnih karata
- alat za rešavanje geografskih problema
- prostorni sistem koji podržava proces odlučivanja
- sistem za distribuciju geografskih informacija
- alat za analiziranje veza i odnosa među geografskim informacijama koje nisu uočljive i dr.

GIS je doprineo promeni i same geografske orijentacije, koja se kretala od deskriptivne i informativne ka problemskoj. Usled toga, naglašava se važnost ovog alata u procesu donošenja odluka i rešavanju geografski postavljenih problema u realnom okruženju.

Komponente GIS-a su (slika 5.20):

- **Ljudi** – oni koji koriste, razvijaju i održavaju GIS sistem. Mogu biti: GIS menadžeri, klasični korisnici, administratori baza podataka, sistem analitičari, developeri i dr.
- **Prostorni podaci** - digitalno organizovana baza podataka koja sadrži čitav niz različitih geografskih podataka o nekoj oblasti, procesu ili objektu
- **Analitičke metode** – vršenje prostornih i drugih analiza radi rešavanja problema i donošenja odluka
- **Softver** - omogućava uniforman pristup rada sa geografskim informacijama. Danas postoji veliki broj proizvođača GIS softverskih paketa: *Autodesk, ESRI,*

Intergraf, Mapinfo, Smallworld, Idrisi. Svaki od proizvođača ima čitavu lepezu proizvoda u okviru datih paketa, od čega zavisi i njihova krajnja cena na tržištu. Na primer, ESRI je proizvođač ArcGIS softvera

- **Hardver** – uređaji na kojima se može prikazivati GIS, kao što su: mobilni telefon, GPS, računar i dr.

Ključni segmenti GIS sistema su softver i baza podataka o određenom prostoru, preko odgovarajućih hardvera, sve u cilju adekvatne prostorne analize i pružanja traženih odgovora na prostorne probleme. Znači, GIS ne pruža samo informacije o lokaciji i karakteristikama objekata, procesa i pojava, već i analizira njihove prostorne odnose.



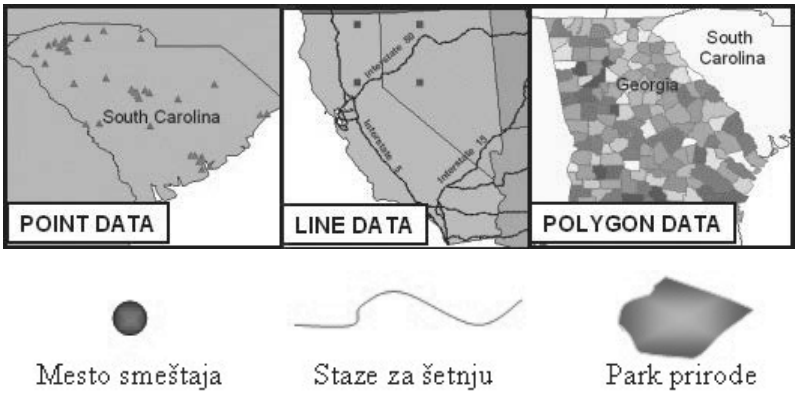
Slika 5.20. Komponente GIS-a [30]

GIS je tehnologija koja se zasniva na obradi složenih podataka koji pored informacija o osobinama nekog objekta (atributske komponente) sadrže i informaciju o geografskoj koordinati tog objekta (prostorna komponenta). Takvi podaci se nazivaju **georeferencirani podaci** ili **prostorno orijentisani podaci** ili kraće **prostorni podaci**. Ovakvi podaci u GIS okruženju, osim što su „svesni" svog položaja i oblika u prostoru, „svesni" su i u kakvoj su relaciji sa ostalim elementima sa kojima dele prostor.

Informacije o elementima prostora, njihovim međusobnim vezama, pojavama i procesima u GIS-u se predstavljaju simbolima. Osnovna tri oblika koja služe za predstavljanje prostornih informacija su (slika 5.21):

- tačka – pojedinačni objekti ili lokacije
- linija – objekti koji se prostiru linijski
- poligon – površine ili areali

Svi atributi geografskih informacija čuvaju se u organizovanoj bazi podataka, koja je interaktivnom vezom povezana sa svojom grafičkom predstavom (tačkama, linijama, poligonima). Svaka promena u jednom ili drugom segmentu, odslikava se na celokupan GIS projekat. Na primer, put se predstavlja u obliku linije, a atributi ili osobine puta mogu biti: broj puta, dužina, širina, broj traka, ograničenja brzine kretanja itd. Jednostavnim klikom miša na određeni objekat, iz baze podataka se pozivaju svi atributu koji su vezani za taj objekat u vidu tabele, grafikona ili neke druge predstave tih atributa.



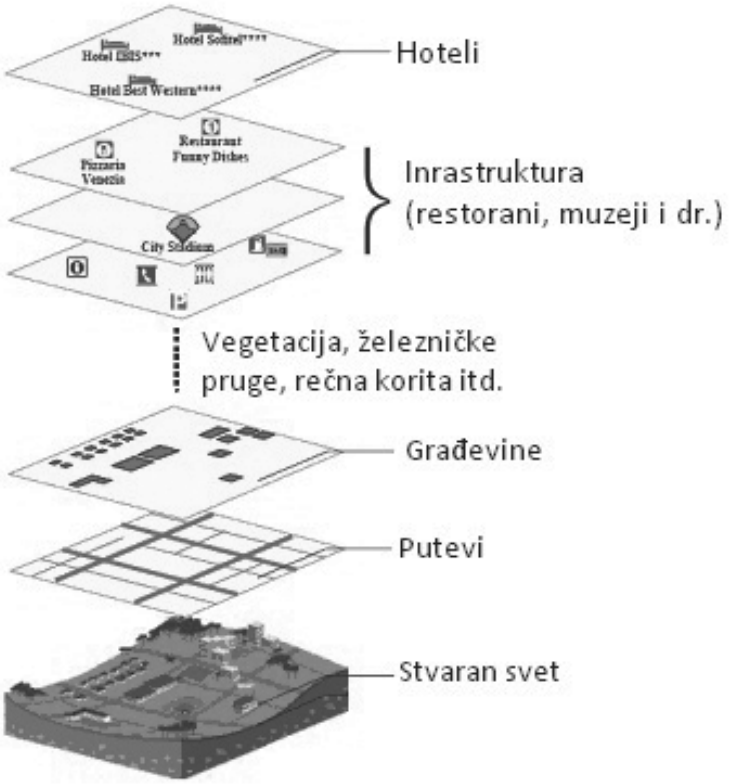
Slika 5.21. Primeri predstavljanja prostornih objekata [31]

Osnovna karakteristika GIS-a je grafički ili vizuelni prikaz prostornih podataka. Prostorni podaci se mogu organizovati kroz specijalizovane prostorne baze podataka, koje osim standarnih tipova podataka imaju i tzv. geometrijske tipove podataka. Nad tako organizovanim podacima moguće je izvršavati uobičajene operacije nad bazama podataka kao što su upiti. Kriterijumi upita se mogu kreirati i na osnovu položaja i dimenzija nekog objekta, kao i na osnovu relacije između objekata u posmatranom području. Analiza koja se sprovodi na osnovu rezultata, tako kreiranih upita, naziva se **prostorna analiza**.

Tabela 5.3: Definicija GIS-a

Osobine GIS-a		Analitičke funkcije GIS-a
Proces	Sistem za prikupljanje, skladištenje, proveru, obradu, analizu i prikazivanje prostornih podataka	▪ Predstavljanje tematskih mapa ▪ Upit nad podacima ▪ Prostorni upiti ▪ Integracija baza podataka ▪ Pronalaženje ruta
Paleta alatki	Sadrži alate za prikupljanje, skladištenje, prihvatanje, prevođenje i prikazivanje prostornih podataka	
Baza podataka	Prostorno referencirani objekti	▪ Analiza tačke u poligonu ▪ Uslojavanje ▪ Vizuelizacija i 3-D modelovanje
Aplikacija	Katastarski informacioni sistem, marketing informacioni sistem, informacioni sistem planiranja i dr.	
Sistemi za podršku odlučivanju	Integrisanje prostornih podataka u okruženju za rešavanje problema	

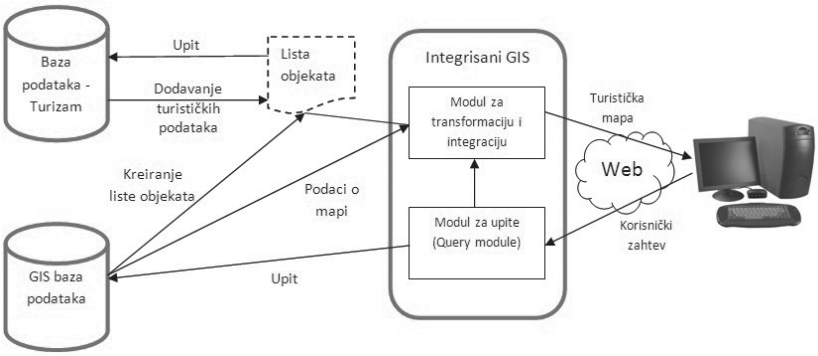
GIS funkcioniše prema sledećem konceptu: informacije o određenom području se raščlanjuju na tematske podskupove, tako da svaki podskup sadrži samo one informacije koje se odnose na određene karakteristike tog područja. Na primer, u jedan se podskup izdvajaju sve informacije o putevima, u drugi podskup relevantne informacije o zgradama, treći o adresama, itd. Za svaki od podskupova informacija se generiše posebna tematska mapa, koja se naziva sloj (*layer*). Preklapanjem svih slojeva koji se odnose na različite karakteristike nekog područja, dobija se kompletna slika tog područja. Ovaj koncept se može zamisliti kao preklapanje klasičnih planova nacrtanih na providnim folijama, pri čemu svaka folija sadrži samo određene vrste informacija. (slika 5.22).



Slika 5.22. Prošireni model slojeva

Da bi se preklapanje slojeva moglo precizno obaviti (da se ne bi dogodilo da linija puta prolazi preko konture zgrade) postoji poseban referentni sloj koji je inicijalno integrisan u GIS softver. On sadrži informacije o lokacionom referentnom sistemu (kao što su geografska širina i dužina), na osnovu koga su registrovani svi ostali slojevi. Jednom pošto su slojevi precizno georeferencirani i preklopljeni u odnosu na referentni, informacije prikazane na pojedinim slojevima mogu biti kombinovane, upoređivane i analizirane. Moguće je selektivno koristiti samo neke slojeve, kombinovati njihove podatke i uspostavljati relacije između tih slojeva i tako dobiti sasvim novu tematsku kartu, dostupnu za sprovođenje daljih analiza. Ovaj proces kombinovanja i transformisanja informacija iz različitih tematskih karata naziva se ''map algebra" ili kartografska algebra.

Integracija distribuiranih geografskih podataka, turističkih informacija, tekstualnih podataka, slika, linkova i drugih podataka su kritični za razvoj GIS aplikacija. Na slici 5.23 se prikazuje način integracije podataka u GIS alatu. Rezultati integracije GIS podataka i turističkih podataka su turističke mape koje sadrže informacije o lokaciji turističkih objekata, njihovoj pristupačnosti i koji objekti se nalaze u njihovoj blizini.



Slika 5.23. Integrisani GIS

Primena GIS-a

Savremeni menadžeri vrše geografske analize kako bi rešili probleme vezane za izbor lokacije, vršili demografske analize, analize rizika, upravljali destinacijama i dr. GIS omogućava da se bolje razumeju i upotrebe informacije, prikazujući ih kroz grafike i interaktivne mape. Pored toga, GIS omogućava korisniku da analizirajući određene prostorne podatke, otkriva veze i odnose koje postoje između određenih pojava, procesa i objekata u prostoru (lokaciji) koja se izučava. Na taj način korisnik se upoznaje sa velikim brojem promenljivih koje mora uzeti u obzir kod eventualnog modelovanja ili prognoziranja. Oblast marketinga, osiguranja i maloprodaje već odavno koristi GIS za analizu tržišta, optimizaciju medijskih kampanja, izbora najoptimalnijih prodajnih lokacija i modelovanje demografskih faktora kada je reč o oblicima potrošnje.

Menadžer lanca maloprodajnih prodavnica koristi GIS da bi odredio lokaciju za nove objekte ili za planiranje distributivne mreže. Poredeći podatke o broju ljudi koji žive na 15 minuta vožnje od potencijalne lokacije novog objekta sa brojem supermarketa koji već postoje u tržišnom području, GIS može da odredi potencijalno optimalnu lokaciju. Maloprodajne kompanije takođe koriste socio-ekonomske podatke da bi kreirale profil kupaca u svom tržišnom okruženju, kako bi mogli da procene koji bi drugi delovi grada ili čak države mogle da postanu interesantne za prodajne objekte ovakve vrste. Ukoliko se uzme u obzir ekološka dimenzija, može se kreirati i 3D model određene oblasti, kako bi se simulirali uslovi koji bi nastali izgradnjom novog objekta, tj. njegov uticaj na prirodno okruženje. Ukoliko se u jedan takav model unesu svi poznati parametri, onda bi se mogla proceniti buduća lokacija novog objekta i to tamo gde se najmanje remeti postojeći sistem ekološke ravnoteže.

U oblasti nekretnina GIS bi omogućio izbor nekretnina prema nekoliko kriterijuma, npr. cene, broj prostorija, tip kuća i dr., zatim vizuelnu prezentaciju zone u kojoj se objekti nalaze sa podacima o lokaciji, npr. blizina škole, doma zdravlja, prodavnica, rekreativnih centara i sl.

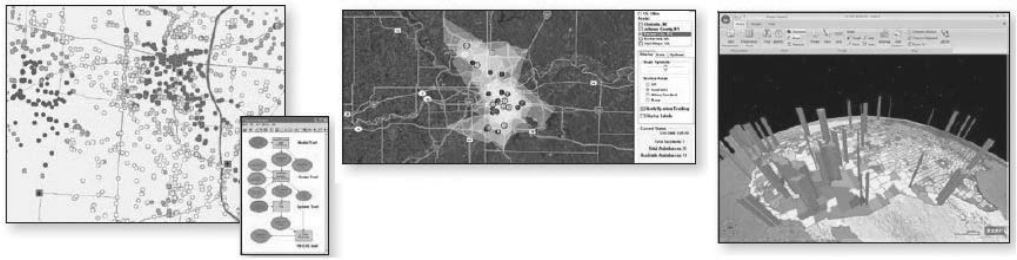
GIS alat: ArcGIS

GIS alat koji se dosta koristi u praksi je ArcGIS kompanije ESRI. ArcGIS je integrisana kolekcija GIS softverskih proizvoda za razvoj jednog kompletnog GIS rešenja. Moduli ArcGIS-a su (slika 5.24):



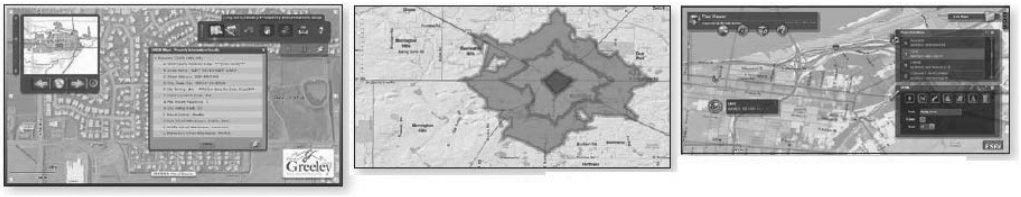
Slika 5.24. Moduli ArcGIS-a [32]

Desktop GIS – platforma za kreiranje, ažuriranje i analiziranje gorgrafskih informacija i znanja. Omogućava prikaz podataka na mapama i analize relacija između podataka i trendova.



Slika 5.25. Delovi Desktop ArcGIS-a: *Desktop, Engine* i *Exloprer* [32]

Server GIS – omogućava brz i pouzdan pristup mapama, slikama, modelima i GIS alatima putem Weba.



Slika 5.26. Delovi Server ArgGIS-a: *Server*, *Server Extensions* i *Server Developer Opportunities* [32]

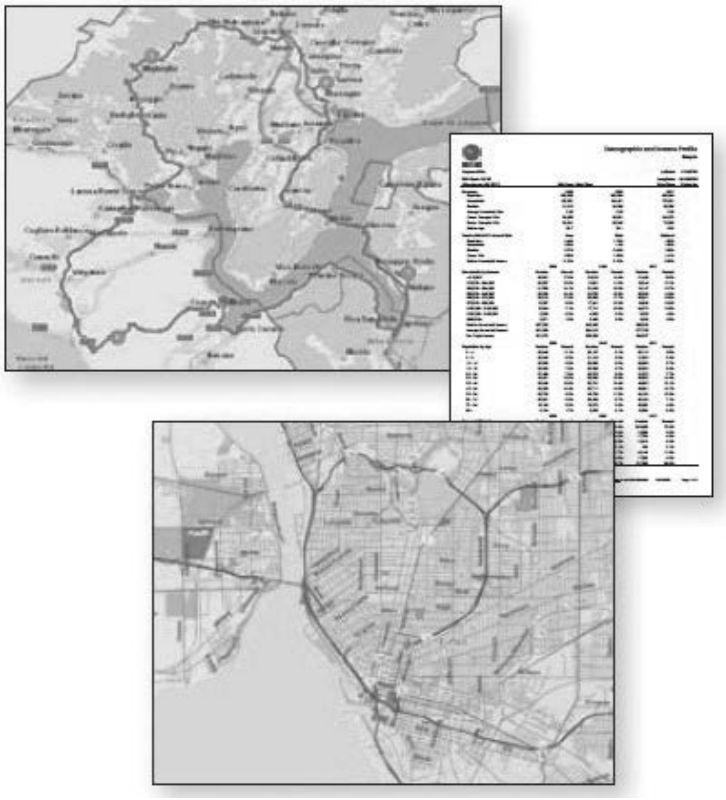
Mobile GIS – omogućava prikupljanje, ažuriranje, analizu i prikazivanje geografksih informacija i znanja putem mobilnih uređaja.



Slika 5.27. Delovi Mobile ArcGIS-a: *Mobile* i *ArcPad* [32]

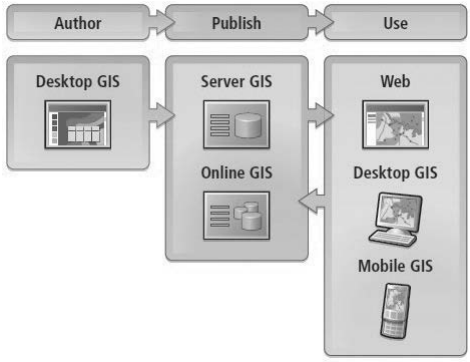
Online GIS - ArcGIS Online je integrisan sa ArcGIS-om i omogućava trenutni pristup mapama i servisima i obezbeđuje platformu za otkrivanje i deljenje geografskih informacija kao što su mape, slojevi i alati.

Data - obezbeđuje geoprostorne, demografske i podatke sa tržišta radi vizuelizacije, upravljanja podacima i prostorne analize.



Slika 5.28. ESRI StreetMap, Data, Data & Maps [32]

ArcGIS omogućava uvođenje GIS funkcionalnosti gde god je potrebno, na desktop računarima, serverima, aplikacijama, preko Weba ili u drugim poljima.



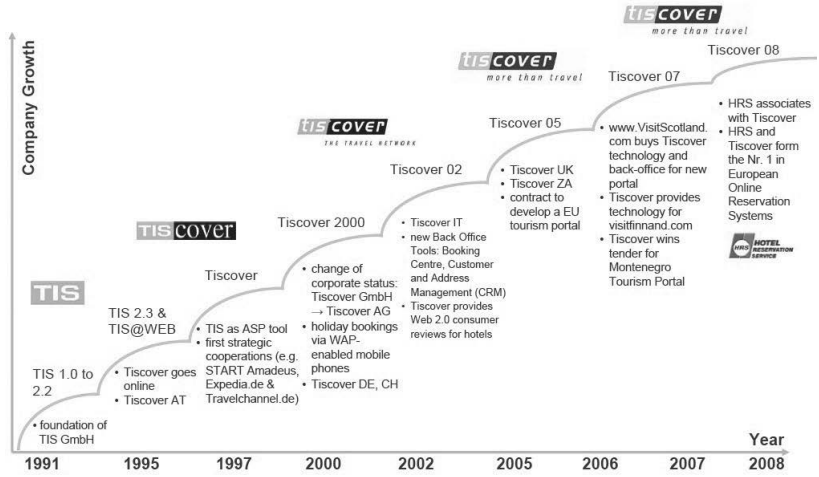
Slika 5.29. Moduli ArcGIS alata [32]

5.1.4. Provajderi DMS rešenja

Postoji nekoliko dobrih primera DMS-a koji uključuju softvere i rešenja koje nude Tiscover iz Austrije, New Mind iz UK, WorldNet, VisitEurope i drugi.

Studija slučaja 1: Tiscover

Tiscover je jedan od vodećih provajdera sistema za upravljanje turističkim destinacijama (DMS). Osnovan je 1991. godine (slika 5.30).



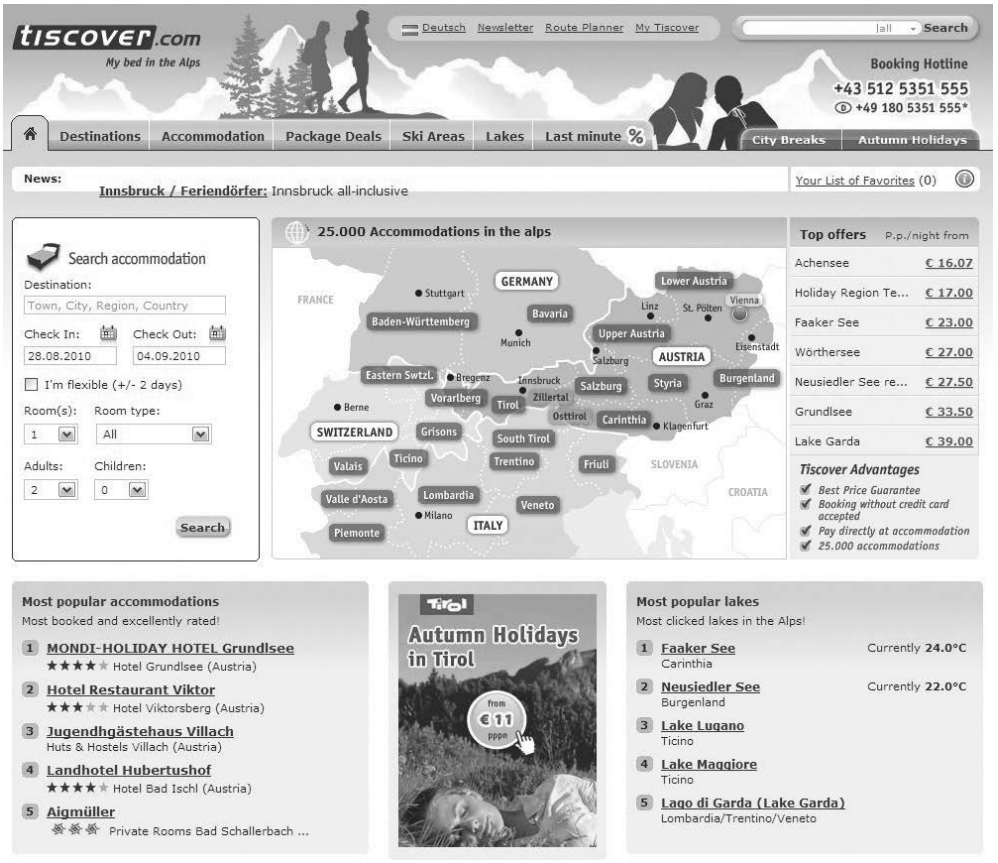
Slika 5.30. Istorijski razvoj Tiscover kompanije [24]

Tiscover je postepeno uvodio familiju portala turističkih destinacija koji rade u partnerstvu sa brojnim centralno evropskim DMO organizacijama (slika 5.31).



Slika 5.31. Tiscover partneri i portali [24]

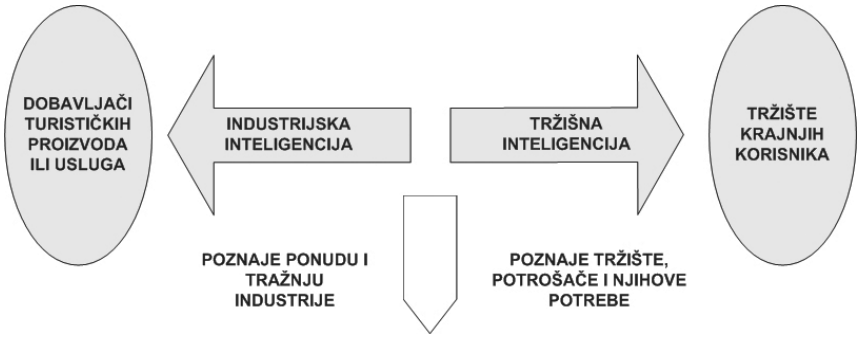
Tiscover portali omogućavaju pretragu destinacija, upravljanje rezervacijama, CRM, prikazuju najtraženije turističke atrakcije, obezbeđuju vremenske izveštaje, GIS mape, Web filmove i dr.



Slika 5.32. Tiscover home page (izvor: http://www.tiscover.com/)

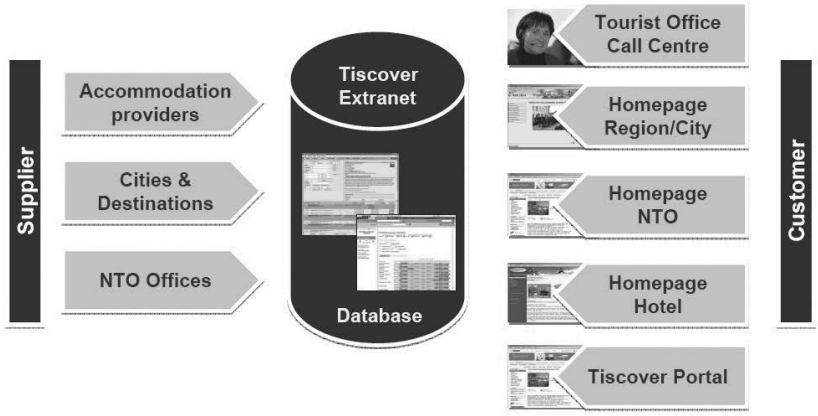
Tiscover rešenje sadrži tri ključna sistema:

- DMS sistem – razvija se za DMO organizacije na nacionalnim, regionalnim i lokalnim nivoima i podržava komunikaciju sa partnerima i potrošačima kao i internu komunikaciju. Olakšava ulogu upravljanja znanjem (slika 5.33).
- Web dizajn i rešenja - informacioni sistem za upravljanje sadržajem (*Content Mangement System*, CMS) omogućava zainteresovanim stranama (*stakeholders*) izradu Web sajta sa brojnim funkcionalnostima (*eShop, Image, Press*, Intranet i dr.)
- e-Marketing – prilagođeni sajt za korisnike sa različitim marketing aktivnostima (*online newsletter*, *eBookers, Google promotion* i dr.)



Slika 5.33. DMS modul - upravljanje znanjem [33]

Budući razvoj Tiscover sistema je okrenut ka potpunoj integraciji DMS sistema sa front-end sistemima, call centrima, kiosk terminalima[9] i mobilnim uređajima, odnosno ka razvoju DMS sistema za tzv. „mrežnu ekonomiju" (*network economy*) (slika 5.34.)



Slika 5.34. DMS za „*Network Economy*" [24]

Studija slučaja 2: New Mind

New Mind je dobitnik mnogih nagrada na polju razvoja rešenja za e-turizam u proteklih desetak godina. New Mind e-turizam rešenje je jedan integrisani informacioni sistem koji obuhvata dva modula: Informacioni sistem za upravljanje sadržajem preduzeća (*Enterprise Content Management System*, eCMS) i informacioni sistem za upravljanje turističkim destinacijama (*Destination Management System*, DMS). (slika 5.35).

[9] Kiosk je interaktivni računarski terminal koji prikazuje informacije, proizvode ili servise. Na primer, kiosk terminal na aerodromu omogućava kupovinu avio karata, čekiranje prtljaga, praćenje letova i dr.



Slika 5.35. E-turizam platforma [34]

DMS sistem obuhvata ključne module kao što su Upravljanje proizvodom (*Product Management*), upravljanje zahtevima (*Enquiry Management*), CRM posetioca (*Visitor* CRM), CRM ka poslovnim organizacijama (*Business* CRM), Izveštavanje, Online *Booking*, Plaćanje, Biblioteka slika, Kiosk, aplikacije za portabilne uređaje i druge module (slika 5.36).



Slika 5.36. DMS moduli [34]

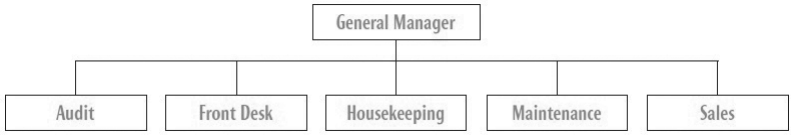
Pored brojnih funkcionalnosti, koje se mogu pročitati na sajtu New Mind kompanije, e-turizam rešenje nudi i Web analitiku, na primer:

- **Paterne ponašanja** (*Behaviour patterns*) – prikazuje šablone ponašanja posetioca na sajtu, tj. koje se putanje posećivanja određenih Web strana najčešće koriste.

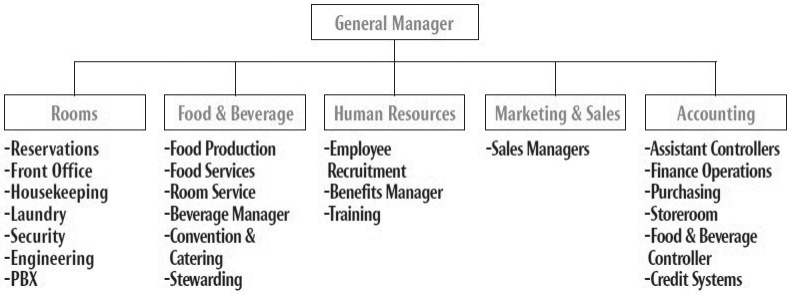
- **Performanse uslova pretraživanja** (*Search term performance*) – pronalazi koji se uslovi pretraživanja najbolje izvršavaju.
- **Ponovni posetioci** *(Repaeat visitor)* – otkriva šta ponovni posetioci pretražuju na vašem Web sajtu.

5.2. Elektronsko hotelijerstvo

Hotel se sastoji od mnoštva međusobno povezanih podsistema (recepcija, restoran, marketing i dr.), koji se često nalaze na udaljenim lokacijama (lanac hotela, *wellness*[10] centri i dr.), što umnogome otežava njegovo centralizovano upravljanje. Od procesa prijema i obrade rezervacija pojedinačnih gostiju ili grupa, prijema gostiju, izdavanja soba i održavanja, preko dodatnih sadržaja i usluga, uz precizno vođenje troškova svakog gosta, do kompletne finansijske konstrukcije, uključujući različite načine plaćanja i naplate. Naravno, problemi se progresivno uvećavaju ukoliko je u pitanju više objekata, posebno ako su u pitanju i objekti drugog tipa - moteli, restorani, banje i dr. Na slikama 5.37, 5.38 i 5.39 mogu se uporediti različite organizacione strukture hotela, u zavisnosti od toga da li je manji hotel sa ograničenom ponudom usluga (slika 5.37) ili hotel sa kompletnom ponudom usluga, a manje od 500 soba (slika 5.38) ili hotel sa kompletnom ponudom usluga i više od 500 soba (slika 5.39).

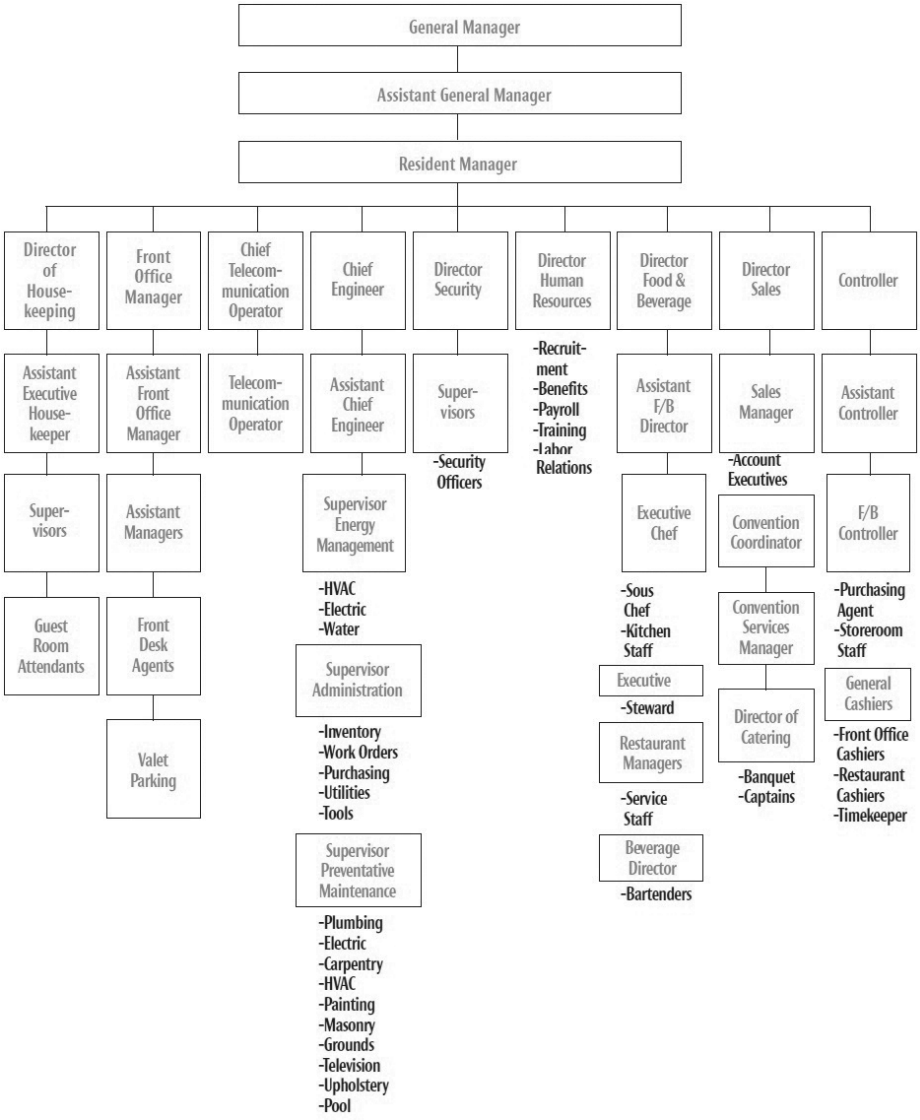


Slika 5.37. Organizaciona struktura hotela sa ograničenom ponudom usluga [35, str. 30]



Slika 5.38. Organizaciona struktura hotela sa kompletnom ponudom usluga (manje od 500 soba) [35, str. 30]

[10] Izraz "wellness" je nastao od reči: "Wellbeing" (sreća, dobrobit, zdravlje) i "fitness" (fizička kondicija) i predstavlja holistički pristup zdravlju. Wellness turizam je grana zdravstvenog turizma koji nudi programe za telesnu aktivnost, lepotu, zdravu ishranu, opuštanje, meditaciju i dr.



Slika 5.39. Organizaciona struktura hotela sa kompletnom ponudom usluga (više od 500 soba) [35, str. 31]

Upravljanje hotelskim poslovanjem je danas nemoguće zamisliti bez upotrebe jednog **inteligentnog integrisanog informacionog sistema sa elementima elektronskog poslovanja**. Takav sistem treba da sadrži elemente i transakcionog (za upravljanjem tekućim poslovanjem) i analitičkog sistema (za podršku poslovnom odlučivanju) sa Web funkcionalnostima. Konstantno unapređivanje ovakvog sistema osigurava kvalitet i vrednost usluga i procesa hotela.

Na izbor adekvatnog hotelijerskog informacionog sistema utiču mnogi faktori kao što su veličina hotela, namena hotela itd. Hoteli se prvenstveno dele prema [36]:

- **fizičkim karakteristikama objekta**, koje uključuju:
  - **veličinu objekta** – određuje se prema smeštajnom kapacitetu, površini (kvadraturi) koju zauzima, broju zaposlenih itd.
  - **građevinske (konstrukcione) karakteristike** – hoteli prvobitno građeni za druge namene (srednjovekovne građevine, kulturno-istorijski spomenici, manastiri, zadužbine, privatne zgrade, preuređena skladišta i sl.), tip gradnje (niska, visoka ili posebna gradnja)
- **tržišnoj nameni**, uključuju dva pristupa:
  - **analitički** – komercijalni ili nekomercijalni hoteli
  - **poslovni** – tranzitni hoteli (ograničena usluga), resort (sezonsko poslovanje, specijalizovane usluge, npr. sportski kampovi, kure za mršavljenje i sl.), konvencionalni (namenjene održavanju skupova), konferencijski, moteli ili motor hoteli (za motorizovane goste), domaćinstva (kućni odmor), rezidencijalne (namenjene za duži boravak, nastale pretvaranjem stambenih jedinica nekadašnjih rezidenata tj. stanovnika u smeštajne jedinice hotelskog tipa i odgovarajućim uslugama)
- **vrsti i načinu pružanja usluga**:
  - prema vrsti usluge - garni hoteli („krevet sa doručkom“), klasični (pansionskog tipa), polupansionski i razne kombinacije
  - prema načinu pružanja usluge – servisirane (osoblje je stalno fizički prisutno) i neservisirane (nema lične usluge, obezbeđen je smeštaj u amartmanima, vilama, kamping karavanima i sl.)
- **vremenu poslovanja**:
  - sezonski
  - celogodišnji

Svaki od navedenih tipova hotela imaće različite potrebe za informacionim sistemima.

5.2.1. Informacioni sistemi za upravljanje hotelskim poslovanjem

U odnosu na druge sektore u turizmu, hotelijerstvo je relativno kasno počelo da uvodi informacione tehnologije. Prvi računarski rezervacioni sistem je bio „Holidex“, hotela Holiday Inn, koji je 1987. godine obuhvatio sobe u preko 1900 hotela širom sveta, ažurirajući godišnje 30 miliona noćenja po sobi. Slični sistemi su bili razvijeni i kod drugih većih lanaca hotela, kao što su: Ramada (RENOIR), Marriott (Marsha), Crest (Crestar II), Intercontinental (Global II), Hilton (Hilton), Forte (Travelodge) i Sheraton (Reservator IV).

Potrebe za informacionim tehnologijama zavise od brojnih faktora koji karakterišu hotelsko poslovanje (Tabela 5.4). Što je veći kapacitet hotela, broj odeljenja, transakcija, frekfentnost klijenata, rezervacija i dr. veća je potreba za tehnologijama koje bi olakšale upravljanje ovim procesima.

Tabela 5.4: Faktori koji utiču na odabir sistema za upravljanje hotelskim poslovanjem

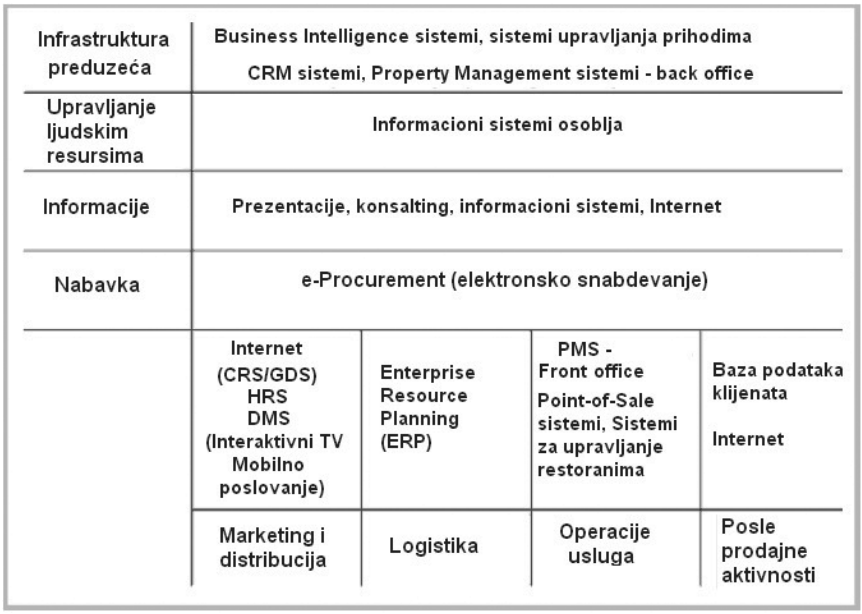
Faktori	Primeri
Lokacija	Urbana/prestonica/periferna/planinska/na moru/seoska
Veličina	Mala/srednja/velika
Vlasništvo	Porodično/lanac/državno vlasništvo/franšiza
Cena	Eskluzivna/skupa/pristupačna/jeftina
Aktivnosti	Sportske/all-inclusive/klubovi/farmhouses
Usluge	Hoteli/samouslužni apartmani i dr.
Razlozi posete za putnike	Odmor/biznis/konferencije/seminari/podsticaj
Razlozi posete za lokalne klijente	Posebne prilike/zabava/bazeni/tereni
Blizina transportnih terminala	Aerodrom/luka/železnica/putevi
Tržište	Prenoćište za omladinu/smeštaj za univerzitete i škole i dr.

Kod izbora sistema za upravljanje hotelskim poslovanjem treba voditi računa da ispunjava strateške ciljeve hotela, među kojima su:

- Povećanje produktivnosti osoblja i hotelskih službi
- Povećanje prometa gostiju i hotelskih usluga
- Smanjenje troškova poslovanja hotela i dr.

Sistem treba da bude jedno savremeno tehničko rešenje, koje omogućava jednostavno korišćenje i opsluživanje klijenata, integrisanje sa drugim sistemima, funkcionalnost, skalabilnost[11], a pri tom da ne nosi velike troškove opreme i održavanja rešenja. Na slici 5.40, koristeći analizu lanca vrednosti, prikazuje se pregled tehnologija koje se koriste u hotelijerstvu.

[11] Skalabilnost podrazumeva mogućnost informacionog sistema da prati rast organizacije, tj. sve veći broj korisnika informacionog sistema, bez potrebe za ulaganjem u dodatne resurse.



Slika 5.40. Informacione tehnologije u hotelijerstvu [37, str. 7.]

Moduli informacionog sistema za upravljanje hotelskim poslovanjem se mogu razvrstati i prema različitim fokusima na sistem kao što su fokusi na klijente, operacije, podršku i servise (slika 5.41). Moduli okrenuti klijentima su: rezervacije, POS sistemi, program lojalnosti klijenata, čekiranje, Web portali, *front-office* sistemi i dr. Moduli okrenuti operacijama su: upravljanje prihodima, zalihama, aplikacije nabavke i naplate, planiranje i dr. Moduli okrenuti aktivnostima podrške su: aplikacije za upravljanje ljudskim resursima, finansijske aplikacije, CRM rešenja i dr. Moduli servisiranja su: online rezervisanje, interfejs ka GDS sistemima i portalima zainteresovanih strana (*stakeholders*) i dr.

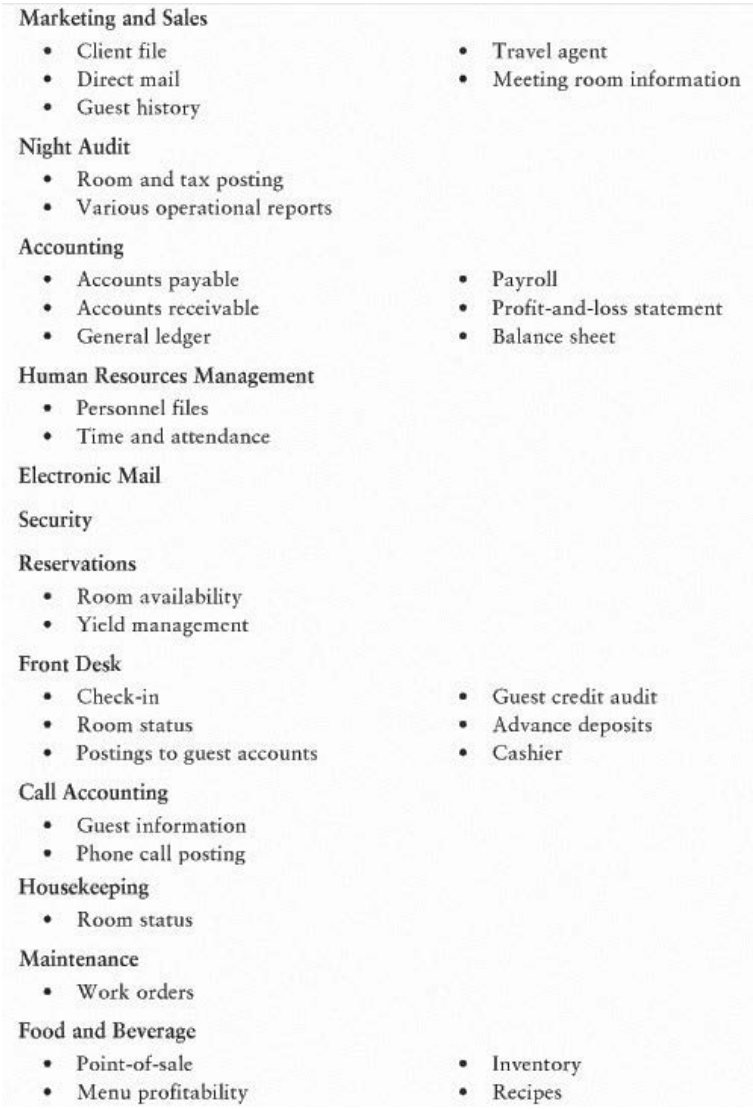


Slika 5.41. Različiti fokusi sistema u hotelijerstvu [38]

Informacioni sistemi za upravljanje hotelskim poslovanjem generalno se sastoje od dva glavna integrisana modula:

1. **Sistemi za upravljanje imovinom hotela (*Property Management Systems*, PMS)** - igraju značajnu ulogu u upravljanju prihodima hotela, praćenju informacija o gostima, noćenjima, upravljanju zalihama, pokrivaju uopšte administraciju, planiranje i specifične funkcije kao što su: računovodstvo, marketing, istraživanje i planiranje, menadžment osoblja, centralizovana kontrola kod lanaca hotela i dr.
2. **Računarski rezervacioni sistemi (*Computer Reservation Systems*, CRS)** - omogućavaju pregled statusa i raspoloživosti soba, rezervisanje, praćenje istorije gosta (*guest history*), CRM, interfejs ka globalnim distribucionim sistemima (*Global Distribution System*, GDS) i dr.

Sistem za upravljanje imovinom hotela (*Property Management System*, PMS) je osnovna komponenta za upravljanje hotelskim poslovanjem. PMS sistem treba da obezbedi alate koji su neophodni hotelskom osoblju u obavljanju svakodnevnih aktivnosti, kao što su rezervisanje, prijavljivanje i odjavljivanje gostiju, upravljanje smeštajnim kapacitetima, opsluživanje potreba gostiju, računovodstvene poslove, kontrola materijala i dr. Opšte funkcionalnosti koje nude PMS rešenja su prikazana na slici 5.42.



Slika 5.42. Opšte funkcionalnosti PMS sistema [37, str. 105]

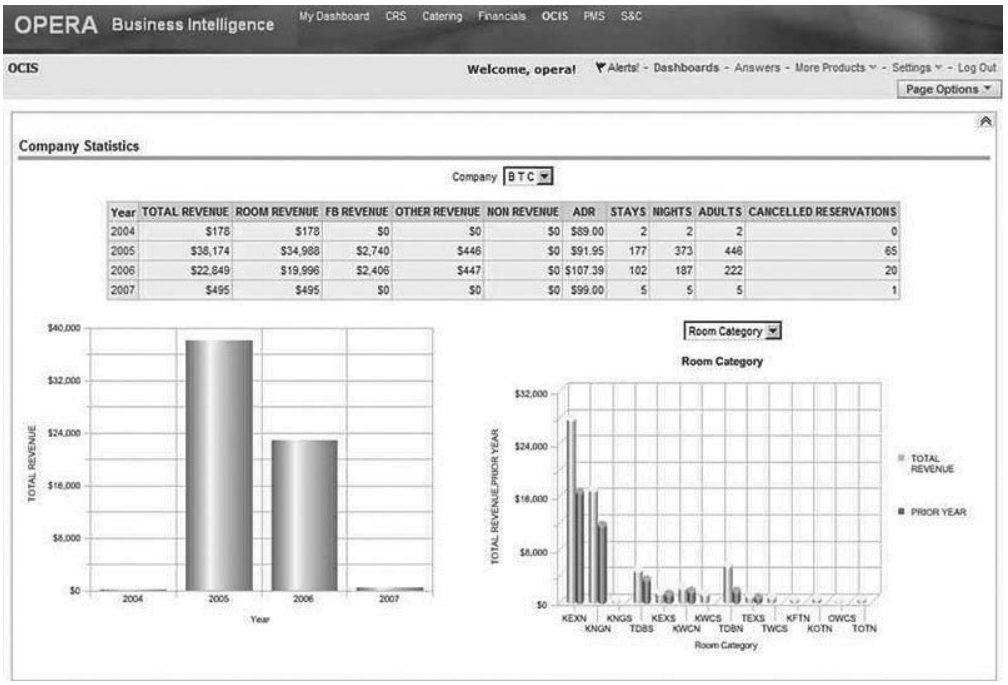
Glavne funkcionalnosti PMS-a su:

- **Operativno upravljanje hotelskim poslovanjem** koje obuhvata:
  - Operativno planiranje i odlučivanje (rukovođenje poslovanjem hotela, izveštaji o prometu gostiju, soba, usluga i dr.)
  - Centralno upravljanje i kontrola poslovanja hotela (upravljanje lancima hotela, jedinstvena kontrola i sl.)

- Praćenje poslovanja magacina hotela (praćenje zaliha, prijem, kontrola roba pri ulazu, prijemnice, otpremnice i dr.)
- Poslove održavanja hotela:
  - Operativno održavanje (trebovanje alata i materijala, izrada i popunjavanje naloga o izvršenoj popravci i obračun vrednosti radova, izvrada potvrde i vraćanje neispravnog dela i dr.)
  - Izvođenje građevinskih i zanatskih radova u sopstvenoj režiji (planira-nje, realizacija i praćenje radova, vođenje dnevnika radova, praćenje utroška materijala i dr.)
  - Održavanje higijene hotela (čišćenje hotela i spremanje soba, održavanje kruga hotela, pranje i peglanje veša i sl.)
  - Upravljanje kapacitetima (upravljanje svim uređajima i aktivnostima u hotelu, bazeni, teretana, spa centri, tereni za golf i sl.)

- **Računovodstvo i knjigovodstvo** obuhvataju poslove hotelske blagajne, materijalnog knjigovodstva u hotelu, integrisanu glavnu knjigu, podršku za rad sa više valuta, višedimenzionalnu analizu i dr.
- **Recepcijsko poslovanje** (tzv. *Front Desk*) podrazumeva:
  - Usluživanje gostiju na recepciji (rezervisanje i ažuriranje individualnih, grupnih ili poslovnih rezervacija; rukovanje depozitima; otkazivanje; potvrđivanje; lista čekanja; blokiranje soba; prijem i smeštaj gostiju, usluge i obaveštenja, odjava gostiju, prijava nedostataka, utvrđivanje naplate, izdavanje računa, sistem rezervisanja drugih aktivnosti hotela, iznajmljivanje sala, sportskih prostora, opreme, praćenje vrednih stvari, prtljaga i dr.)
  - Samouslužni kiosk (provera leta, odlaska, boravka i sl.)
- **Prodaja i marketing** (*Sales & Marketing*):
  - Prodaja i porudžbina usluga i kapaciteta
  - Upravljanje cenama (poređenje i predviđanje, statistika i sl.)
  - Upravljanje kampanjama (kalendar, email lista klijenata, slanje propagandnog materijala, obaveštavanje o novim uslovima i sl.)
  - Ketering i događaji (pravljenje rasporeda, obezbeđivanje prostora i ketering usluga, izbor menija i kastimizacija, dekoracije, plan zauzetosti, hronološki pregled usluga i dr.)
- **Upravljanje ljudskim resursima** obuhvata poslove regrutovanja kadrova, vođenje sezonskih i operativnih kadrova, obučavanja kadrova i dr.
- **Izveštavanje i poslovna inteligencija**[12] omogućava integraciju podataka iz različitih izvora, kreiranje izveštaja, ad-hoc analiza, analiza performansi poslovanja, praćenje statistike razervacija, finansija, gostiju, marketinga, keteringa i dr. (slika 5.43).

[12] Pojam i elementi poslovne inteligencije u hotelijerstvu su detaljno objašnjeni u poslednjem poglavlju ove knjige



Slika 5.43. Opera *Business intelligence* alat za praćenje statističkih podataka hotela [39]

- **Gastro poslovanje** obuhvata poslove: upravljanje POS (*Point-of-Sale*) terminalima (slika 5.44), upravljanje porudžbinama, osobljem, postavljanje cena, vrsta plaćanja, izveštavanje i dr.

Rezervacioni sistem (*Computer Reservation System,* CRS) je centralni sistem u hotelskom poslovanju koji obezbeđuje pravljenje rezervacija i alate za povećavanje sveukupnih bukinga i prihoda. Glavne funkcionalnosti sistema su:

- Rezervacije – rukovanje svim tipovima rezervacija (individualne, grupne, poslovne), pregled slobodnih soba, cena, rukovanje depozitima, blokiranje soba, izmena rezervacija, otkazivanje rezervacija, mogućnost rezervisanja prevoza, restorana, aktivnosti i sl.
- E-trgovina (*eCommerce*) – mogućnost rezervisanja 24/7 i plaćanje elektronskim putem



Slika 5.44. POS terminal za uslužne organizacije

- CRM (*Customer Relationship Management*) – prikuplja i upravlja informacijama o gostima (email, mobilni, info o boravcima, statistika prihoda, potrebe i sl.), usluge uparivanja (potrebe gostiju sa ponudama), sobne usluge, korišćenje minibara, Web usluge i sl.
- GDS (*Global Distribution System*) interfejs – mogućnost povezivanja baze podataka hotela i GDS sistema i Web bukinga (omogućava *tour* operaterima, turističkim agencijama, Internet korisnicima i drugima, da naprave, izmene ili otkažu rezervaciju)

5.2.2. Inteligentne hotelske sobe

Kvalitet usluge hotela se, u današnje vreme, uglavnom meri primenom savremenih informacionih tehnologija i praćenjem svetskih trendova u hotelijerstvu. Među poslednjim trendovima je sistem inteligentne hotelske sobe koji podrazumeva efikasno upravljanje hotelskim sobama, sadržajima u hotelu, gostima i hotelskim osobljem.

Sistem inteligentne sobe omogućava (slika 4.45):

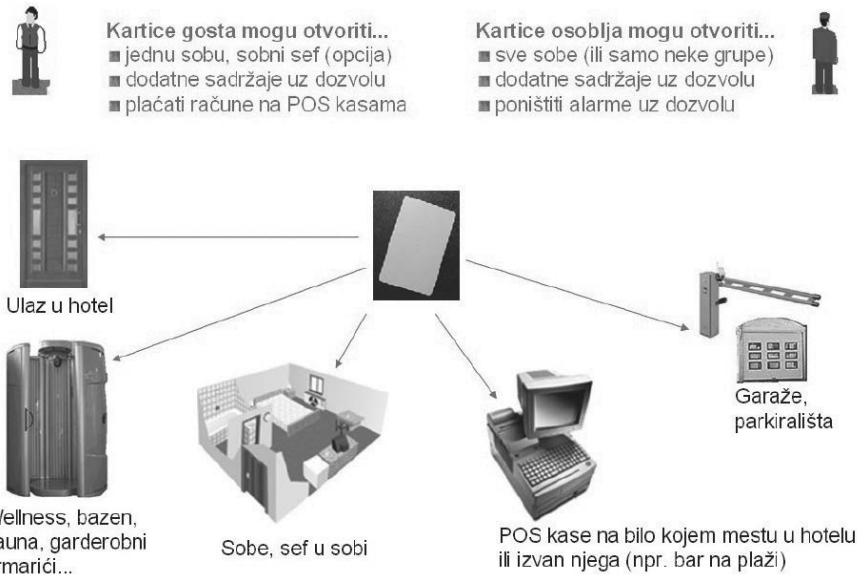
- **veliku uštedu energije** - ušteda na energentima za klimatizaciju, potrošnji električne energije, potrošnji vode
- **upravljanje resusima sobe** – upravljanje klimatizacijom, rasvetom, svetlom dobrodošlice, roletnama, ventilima vode, električnom bravom, regulaciju temperature u sobi prema zauzetosti, blokada spoljašnje telefonske linije kada gost nije u sobi
- **nadzor i upozorenja** - SOS alarm, alarm u slučaju curenja vode, upozorenje da su otvoreni prozori ili vrata, nadzor temperature u sobi i upozorenje u slučaju suviše niske ili visoke temperature, nadzor električnih instalacija sobe i upozorenje na nestanak napajanja potrošača, upozorenje gostu da se javi recepciji;
- **nadzor statusa gosta** - gost u sobi, soba očišćena, "ne smetaj", "poziv sobarici", SOS, neovlašćeni ulaz
- **kontrola pristupa i prolaza** – pristup sobama i drugim sadržajima u hotelu
- **plaćanje** – plaćanje karticom na mestima gde postoje POS terminali koji su povezani sa glavnim sistemom hotela



Slika 5.45. Sistem inteligentne sobe [40]

Poslednjih godina razvoj na polju inteligentnih (*smart*) kartica znatno je doprineo poboljšanju funkcionalnosti sistema inteligentnih soba. Prednosti *smart* kartica u hotelskom poslovanju su (slika 4.46):

- rešavanje problema gubljenja ili kopiranja ključeva gostiju (ranije se menjao cilindar na bravi, dok se danas samo poništava kartica)
- kartica se dodeljuje sa željenim vremenskim trajanjem
- osoblju se može dodeliti kartica sa definisanim zonama pristupa (ranije se nosio svežanj ključeva)
- čitanjem zapisa iz brave moguće je izvršiti naknadnu analizu ulazaka čime se povećava sigurnost gostiju i smanjuje mogućnost krađa i neovlašćenih ulazaka
- moguće je izdati više kartica za jednu sobu (ako postoji potreba da više osoba koristi jednu sobu)
- istom karticom moguće je otvoriti kapiju ili rampu hotelske garaže, vrata prostorija za rekreaciju, a povezivanjem na sistem hotelskog poslovanja moguće je koristiti usluge hotela na teret računa sobe
- kartice se mogu pripremiti i unapred čime se kod dolazaka većih grupa izbegava gužva i čekanje gostiju na recepciji.

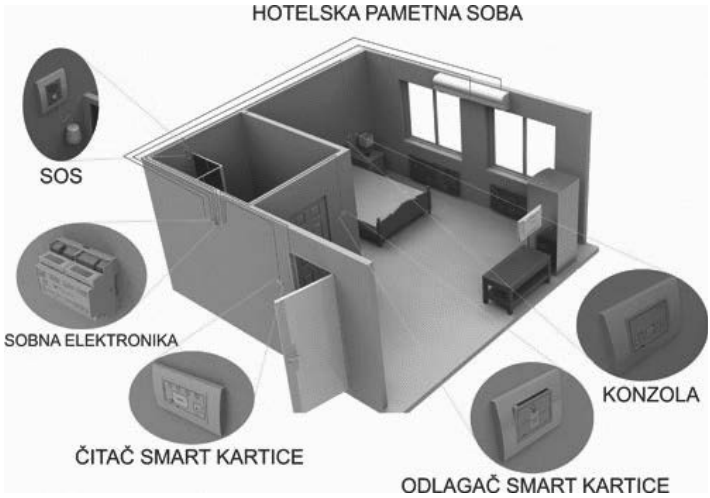


Slika 5.46. Sistem inteligentne kartice [40]

Scenario rada sistema inteligente sobe bi se mogao opisati na sledeći način [40]:

Prijava gosta i priprema sobe - Prijavom gosta informacioni sistem hotela šalje zahtev za izdavanje kartice za određenu sobu sa datumom i satom do kada će kartica biti važeća. Istovremeno se dodeljuju prava pristupa dodatnim sadržajima hotela kao što je pristup rekreativnim prostorijama, otvaranje određenih vrata, rampi (npr. za pristup parkingu hotela) i drugo. Soba se do određenog vremena pre dolaska gosta održava na „vrlo ekonomičnoj" temperaturi. U određenom trenutku, pre dolaska gosta u hotel, sistem hotela šalje poruku sistemu u sobi da se soba prebaci na „ekonomičnu" temperaturu koja se održava uvek u toku trajanja boravka gosta u hotelu, ali i kada gost nije u sobi.

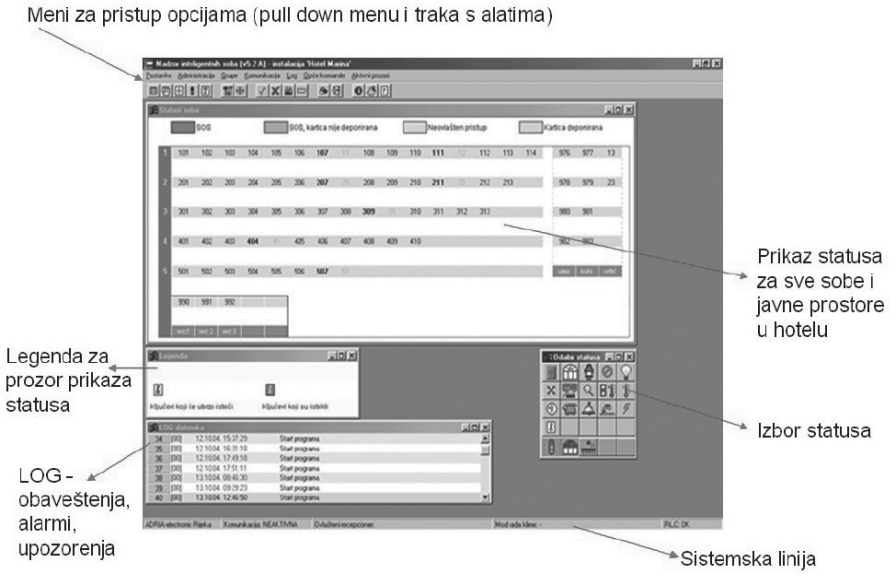
Upotreba sobe - gost približava karticu čitaču ispred vrata sobe i ukoliko je kartica važeća signalna lapmica na čitaču će zasvetleti, a elektroprihvatnik otpustiti bravu i omogućiti ulazak u sobu (slika 4.47). Otvaranjem vrata pali se svetlo dobrodošlice. Gost odlaže karticu u odlagač kartice čime se uključuje rasveta sobe, ventil vode, podešava temperatura u sobi i prebacuje na nivo *„comfort"*, roletne se upravljaju prema programu, uključuje se signal "gost u sobi" na čitaču ispred vrata. Gost može na sobnom panelu podešavati željenu temperaturu, klimatizaciju, aktivirati signal "ne smetaj", uputiti poziv sobarici ili SOS poziv. Sve ove poruke i akcije se registruju i prikazuju na čitaču ispred vrata sobe kao i na računaru na recepciji. Odlaskom gosta (uzimanjem kartice iz odlagača) regulacija temperature se prebacuje u režim „ekonomično", isključuje se rasveta, voda i podešavaju druge dostupne opcije.



Slika 5.47. Uređaji sistema inteligentne sobe [41]

Praćenje gosta sa recepcije - Na recepciji se nadzire stanje svake sobe i prate skorašnjih događaja čitanjem *LOG* fajla (slika 4.48). Putem softvera za nadzor, koji je obično lociran na recepciji hotela ili u upravi hotela, moguće je po potrebi menjati parametre za svaku inteligentnu sobu. kao što su:

- poništavanje izgubljene kartice
- nadgledanje zapisa o ulazima koji su dostupni za sva vrata u svakom trenutku
- produžavanje trajanja kartice ili promena sobe kojoj je kartica pridružena, kao i dodavanje ili oduzimanje mogućnosti otvaranja određenih vrata u objektus
- otvaranje i zatvaranje vrata zavisno od potrebe gostiju ili hotelskih službenika
- podešavanje temperature za svaku sobu po želji gostiju ili automatski prema zauzetosti sobe



Slika 5.48. Primer aplikacije za nadzor sobe [40]

5.2.3. Studije slučaja sistema za hotelsko poslovanje

Na tržištu postoji mnogo vendora[13] informacionih sistema za upravljanje hotelskim poslovanjem, što često stvara dilemu koji sistem odabrati za svoj hotel. Činjenica da se tehnologije brzo menjaju, te da bi organizacija ostala konkurentna na tržištu neminovno mora da poseduje savremeni sistem koji će se brzo prilagođavati potrebama tržišta. Sa druge strane vendori odnosno prodavci softverskih rešenja u hotelijerstvu susreću se sa dva problema: kastimizacija (prilagođavanje) informacionog sistema poslovnim procesima hotela i praćenje, razvoj i implementiranje novih tehnologija u informacioni sistem. Ovde se prikazuju studije slučaja kako vendora tj. njihovih rešenja, tako i organizacija koje primenjuju neka od postojećih rešenja.

Studija slučaja 1: Micros Fidelio

Micros-Fidelio je nastao partnerstvom dve kompanije: *Micros System* iz Amerike, sa sedištem u Columbia, Maryland i *Fidelio* iz Nemačke sa sedištem u Minhenu.

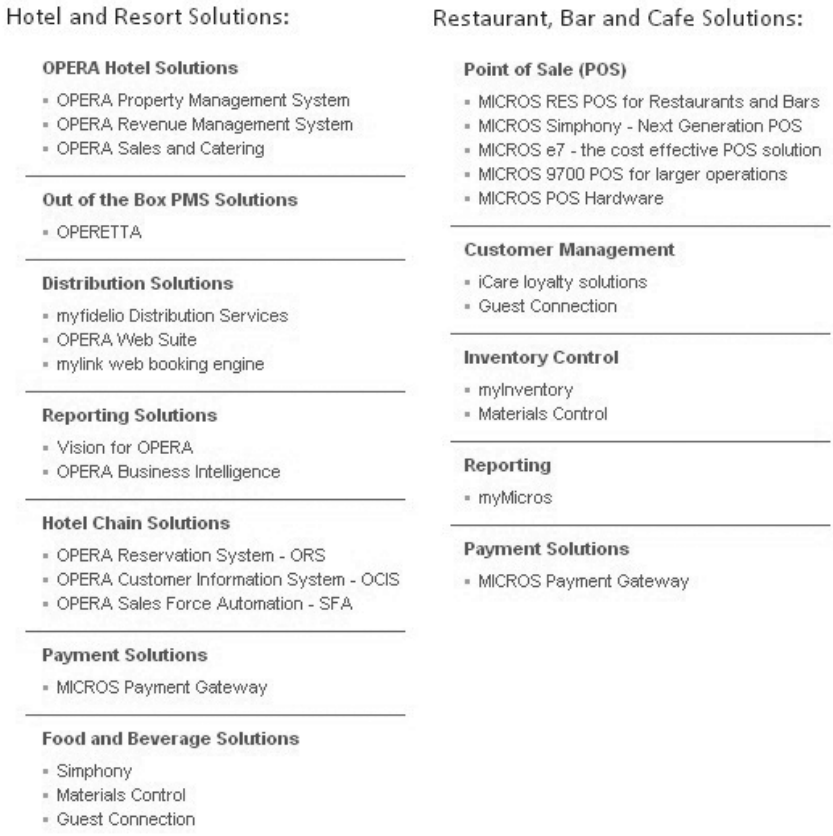
Micros je lider u razvoju informacionih sistema za restoransko poslovanje koji uključuju i hardver i softver za POS (*Point of sale*) i operativne aplikacije i imaju više od 310.000 instalacija u svetu. Takođe, razvija i *back office* sisteme koje uključuju upravljanje zalihama, finansijama i kadrovima.

[13] Vendori (od francuske reči Vendre, što znači prodavati) su organizacije koje prodaju poslovna rešenja ili usluge drugim organizacijama.

Fidelio je jedan od vodećih kompanija na polju razvoja inovativnih integrisanih informacionih sistema za hotelijerstvo. Fidelio omogućava hotelima i lancima hotela, bilo koje veličine i tipa, restoranima, organizatorima krstarenja, ketering i konferencije da digitalizuju sve svoje operacije i integrišu glavne industrijske softverske proizvode kroz analizu individualnih zahteva. Sa preko 25.000 instalacija u svetu, Micros-Fidelio je vodeći provajder integrisanih informacionih tehnologija za hotelijerstvo.

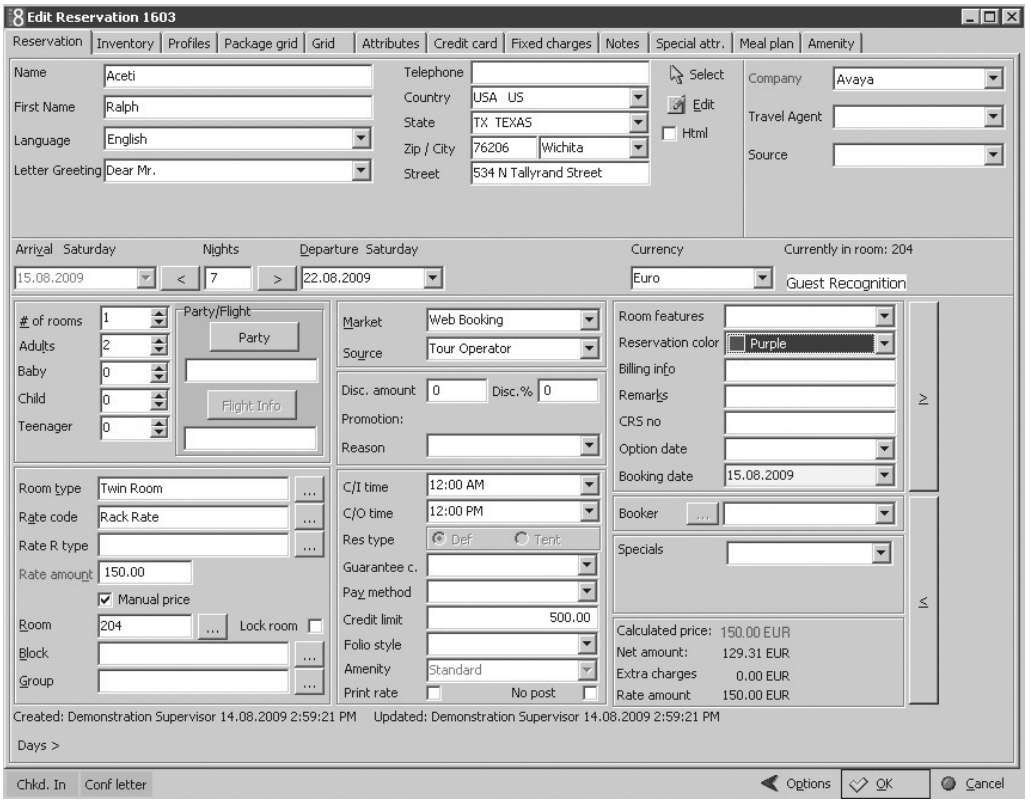
Micros-Fidelio softversko rešenje za upravljanje hotelskim poslovanjem se naziva **OPERA Enterprise Solution** (OES). OES opslužuje sve tipove smeštaja: hotele od jedne do pet zvezdica, rezorte, kazina, motele i uslužne apartmane.

OES je potpuno integrisan paket proizvoda koji sadrži set modula (slika 5.49). Svi sistemi Micros-Fidelia su međusobno isprepletani i povezani, omogućavajući hotelima da interno koriste sistem (intranet), eksterno sa parnterima (extranet) i globalno (Internet).



Slika 5.49. Moduli OPERA Enterprise rešenja [42]

Na slici 5.50. je prikazan interfejs za Rezervacije.



Slika 5.50. Fidelio: Rezervacija

Studija slučaja 2: Sistem za upravljanje prihodima (MGM Grand Hotel, Las Vegas)

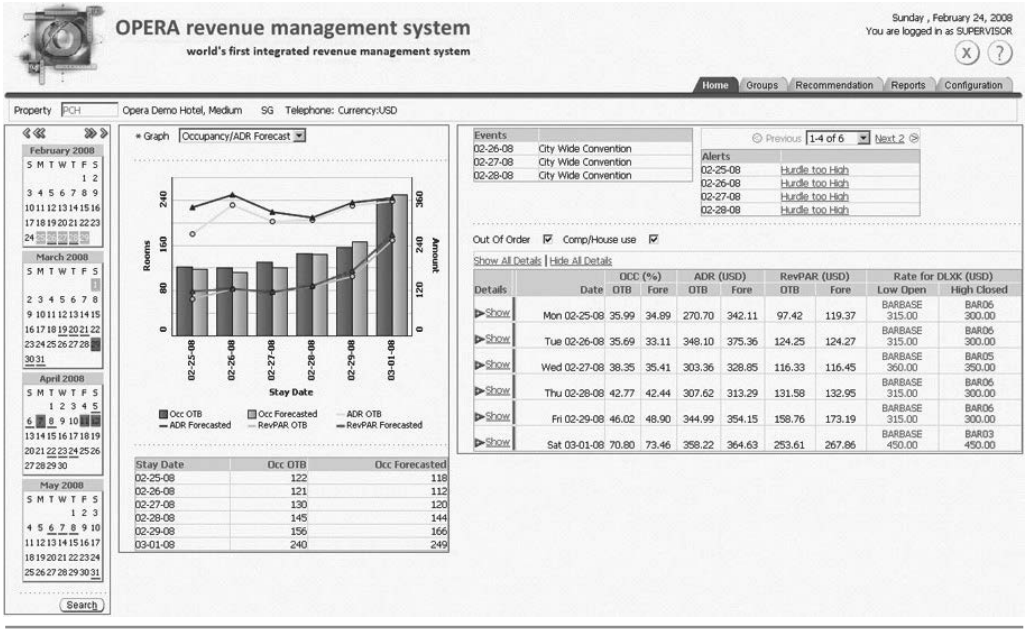
MGM Grand Hotel i kazino, tzv. "Grad zabave", je veliki hotelski kompleks sa 5000 soba koji je prilagođen svim vrstama zabave. U januaru 2000, hotel je završio implementaciju informacionog sistema za upravljanje prihodima u saradnji sa OPUS 2 Revenue Technologies koji je deo MICROS Systems, Inc. TopLine Prophet je Windows zasnovan sistem za upravljanje prihodima projektovan da maksimizira prihode i uopšte podigne opštu profitabilnost hotelskog poslovanja. Sistem sadrži sofisticirane alate za predviđanje, analizu, određivanje cena, interfejse ka sistemu za upravljanje imovinom hotela (PMS) kao i ka sistemima prodaje i ketering.

Casino and Resort Management Software

OPERA Enterprise Solution (OES)

- OPERA Reservation System
- OPERA Customer Information System
- OPERA Web Suite
- OPERA GDS Interface
- OPERA Sales Force Automation (SFA)
- OPERA Revenue Management
- OPERA Property Management System
- OPERA Comp Accounting and Gaming
- OPERA Vacation Ownership System (OVOS)
- OPERA Sales & Catering
- OPERA Kiosk
- OPERA Activity Scheduler
- eLearning

Slika 5.51. Moduli za upravljanje kazinima i rezortima



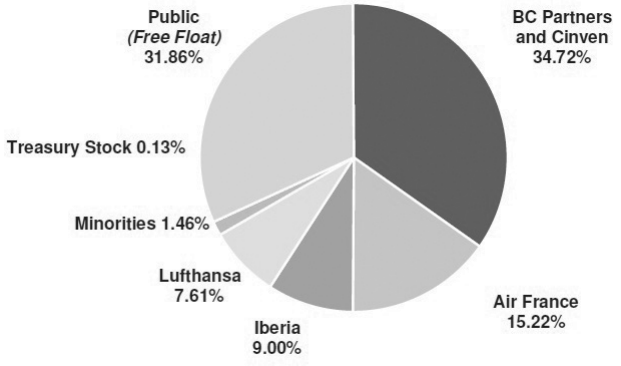
Slika 5.52. Revenue Manager dashboard[14]

[14] *Dashoard* izveštaj je važan alat za menadžere, jer pomaže pri vizuelizaciji, analizi i praćenju trendova na svim nivoima poslovanja u odnosu na ključne poslovne ciljeve.

Studija slučaja 3: Amadeus Hotel

Amadeus je vodeća kompanija u oblasti obrade transakcija za celokupnu industriju putovanja koja obezbeđuje tehnološka rešenja i za pružaoce usluga (uključujući redovne i niskobudžetne avio kompanije, hotele, železničke kompanije, brodske i *cruize* kompanije, rent-a-car kuće i *tour* operatore) kao i turističke agencije (koje posluju i *online* i *offline*). Osnovan je 1987. godine, sa sedištem u Madridu, od strane Air France, Iberia, Lufthansa i SAS. Današnja vlasnička struktura je prikazana na slici 5.53.

Na početku svog razvoja Amadeus je imao za cilj da poveća efikasnost rezervacije avio letova kao i da podjednako omogući pristup renta-car i hotelskim uslugama i time omogući interaktivnost sa svim turističkim posrednicima. Prilagođavajući se trendovima digitalnog poslovanja na Internetu, Amadeus je od Oracle kompanije, jula 2001. godine, nabavio paket e-Travel koji integriše sve komponente programa upravljanja putovanjima u jedan Web sajt omogućavajući putnicima da rezervišu usluge avio leta, renta-car-a, hotela, železnice itd. Danas se usluge šire i na razvoj integrisanih informacionih sistema za hotele i rezorte, restorane, kazina, krstarenja, stadione/arene i dr.



Slika 5.53. Struktura vlasništva Amadeus kompanije [43]

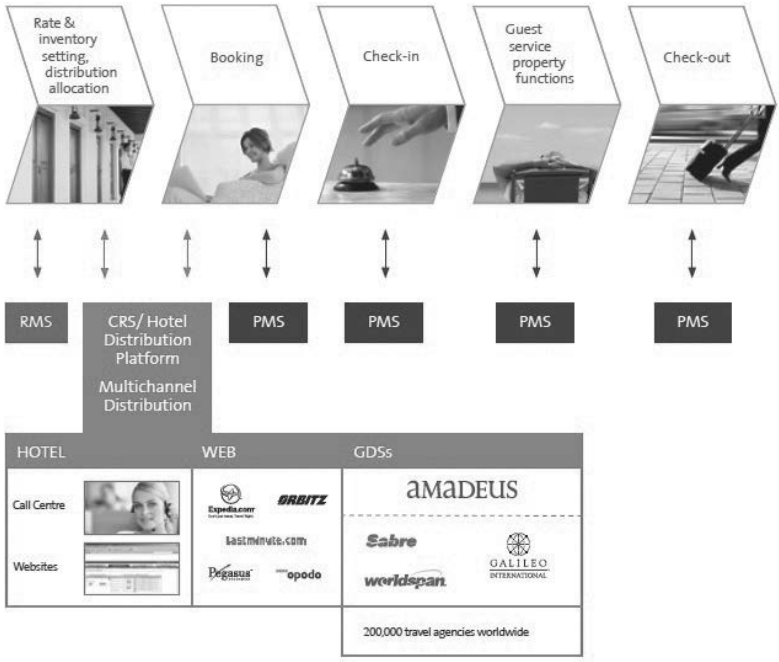
Broj provajdera koji su rasoploživi u okviru Amadeus sistema su prikazani na slici 5.54.

Avio kompanije	724
Lanci hotela	273
Rentacar agencije	25
Krstarenje	20
Železnica	103
Brod	30
Tour operateri	190

Slika 5.54. Provajderi u Amadeus sistemu [43]

Amadeus rešenje za hotele obuhvata sledeće module [44] (slika 5.55):

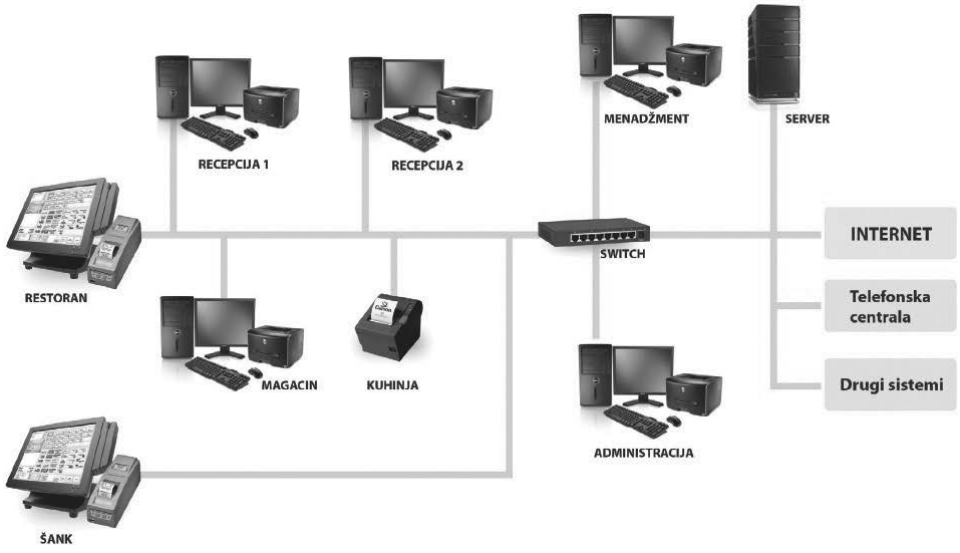
- **Hotel Platform** – obuhvata rezervacije, upravljanje imovinom, prihodima i sadržajima, višekanalsku distribuciju i dr.
- **CRS/Hotel Distribution** – predstavlja jedno skalabilno i integrisano rešenje za distribuciju i upravljanje rezervacijama, povezuje hotele sa svetskim turističkim agencijama, DMO organizacijama, vrši ciljno reklamiranje i dr.
- **Revenue Management System** – predstavlja alat za podršku odlučivanju, podatke bukinga kombinuje sa naprednim modelima predviđanja kako bi se predvideli paterni (šabloni) tražnje i predložile najbolja scenarija cena i zaliha, sve u cilju povećanja sveukupnog profita hotela i boljeg razumevanja ponašanja gostiju.
- **Property Management System** – omogućava jedinstven pogled na podatke o gostima po sobama kroz čitav lanac hotela, sadrži front-office, point-of-sales, upravljanje zalihama, pokriva poslove marketinga, računovodstva, nudi gostima hotela personalizovane softverske servise koji omogućavaju efikasno upravljanje rezervacijama, ličnim podacima, in-house uslugama i dr.
- **Conference Management System** – jedinstven pogled na raspoložive resurse kako bi se brzo i lako rezervisali kapaciteti, upravljanje svim događajima i dr.
- **Restaurant Point of Sale** – efikasno upravljanje zalihama, lancima snabdevanja, servisima usluživanja i dr.



Slika 5.55. Amadeus IT rešenja za hotele [45]

Studija slučaja 4: Hotelijer

Hotelier je hotelski informacioni sistem namenjen hotelima, motelima, banjama, SPA centrima, apartmanima, pansionima i ostalim turističkim i ugostiteljskim objektima. Obuhvata kompletno hotelsko poslovanje kroz povezivanje i praćenje rada naplatnih, uslužnih, proizvodnih i magacinskih mesta [46]. Program omogućava: upravljanje smeštajnim kapacitetima, rezervacioni sistem, napredni POS sistem za restoransko poslovanje, kontrolu materijala i zaliha, vođenje i održavanje domaćinstva, kreiranje raznovrsnih izveštaja i statistika, integraciju sa ostalim sistemima u hotelu (telefonska centrala, elektronske brave, Pay TV), online rezervacije i dr. Program prati delove ugostiteljskog objekta kao što su: recepcija, naplatna mesta u restoranima i barovima, šankovima i kuhinjama, magacine, mini barove i podržava rad sa ekranima na dodir (*Touch Screen*) i fiskalnim kasama (slika 5.56).



Slika 5.56. Topologija mreže jednog hotelskog sistema

Osnovni moduli „Hotelier" informacionog sistema su (slika 5.57):

1. **Recepcija** - prati smeštaj gostiju, naplate računa i finansijsko poslovanje, upravlja podacima o sobama, gostima, računima, zaposlenima, izveštajima, cenama i finansijskom stanju objekta.
2. **Rezervacije** – omogućava kreiranje rezervacija, optimalno smeštanje gostiju, šematski pregled stanja u hotelu po sobama i drugim kapacitetima i dr.
3. **Restoransko i magacinsko poslovanje** – evidencija receptura, kalkulacija cena za artikle, podržan rad sa više magacina, upravljanje zalihama, evidencija dolazaka na posao, izdavanja računa, storniranja, razduživanje konobara,

izveštavanje po smenama, zaposlenima, periodima, grupi proizvoda, naplatnim mestima, načinima plaćanja i dr.

4. **Web modul** – online rezervacije, uvid u stanja u objektu, integracija Web prezentacije objekta u softverski paket i dr.



Slika 5.57. Moduli Hotelier informacionog sistema [46]

Postoje još mnoga PMS, CRS i druga rešenja za hotele, motele, restorane, kazina i dr. Neka od njih su: SIHOT PMS [47], HansaWorld [48], Torex [49], RMS (*Reservation Management Software*) [50], Starfleet PMS [51], InnQuest Software [52], Hirum [53] i mnoga druga.

5.2.4. Kritična pitanja za budući uspeh eHotelijerstva

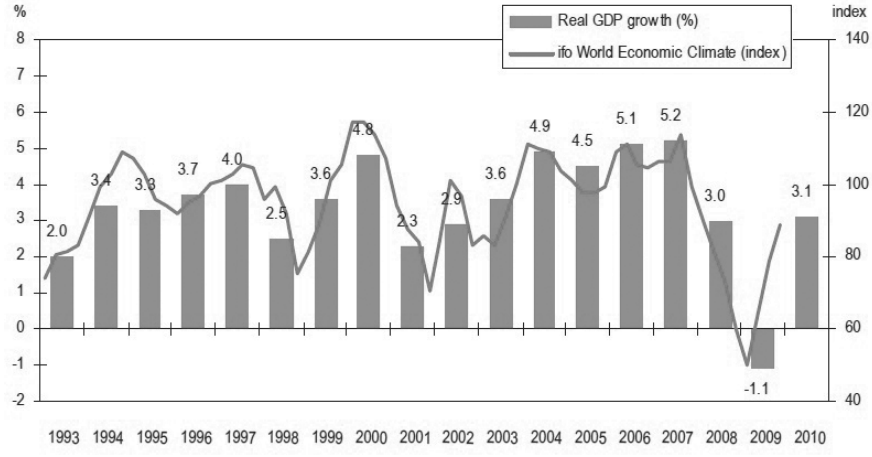
Ključne oblasti u hotelijerstvu su:

- **Odnos između gosta i hotela** – briga o gostu biće i dalje ključ ka uspehu hotelijerstva u budućnosti. Ovaj odnos postaje sve kompleksniji kako raste znanje i iskustvo putnika. Da bi ih zadovoljili, hoteli moraju da poštuju motivacije klijenata, okolnosti i čak prate njihova raspoloženja. Na zadovoljstvo putnika može se uticati personalizovanim sadržajem na Web prezentaciji hotela, zatim mogućnošću rezervisanja dodatnih usluga unapred. Poštovanje principa „*Home away from home*“ ili „*office away from office*“ zahteva poboljšanje sistema zabave u sobama, koje će učiniti da se gost oseća kao da je kod kuće, kao i unapređenje telefonskih sistema na Internet protokole i omogućavanje brzih Internet konekcija.
- **Globalizacija** – da bi uklopili poslovanje na novim tržištima hoteli bi trebalo da idu u pravcu prilagođavanja lokalnim potrebama, na primer, prikazivanje sadržaja hotelskog Web sajta na jeziku koji putnik sam odabere, podrška na lokalnom jeziku i mogućnost *chat*-a ili interaktivne pomoći putnicima, takođe na lokalnom jeziku.

- **Vrednost brenda** - obuhvata detaljno praćenje i analizu svih hotelskih aktivnosti, usredsređenost na kontrolu nad bazom podataka, što uključuje upravljanje cenama i kanalima prodaje, razumevanje cena konkurencije, produktivnosti i troškova svakog od kanala. Takođe je važno obezbediti potpun i trenutan pristup ažuriranoj bazi podataka.
- **Brzina reagovanja i prilagodljivost zahtevima tržišta** - Konvergencija ka novim tehnologijama dovodi do međusobne povezanosti, brže komunikacije, prilagođenosti potrebama, transparentnosti i deljenja informacija. Pitanje pravih tehnoloških rešenja koja hoteli koriste, provlači se kroz sve izazove sa kojima će se hotelijeri susresti u budućem periodu. "*High tech – high touch*" je princip koji će zahtevati klijenti u budućnosti.

5.3. Elektronski avio saobraćaj

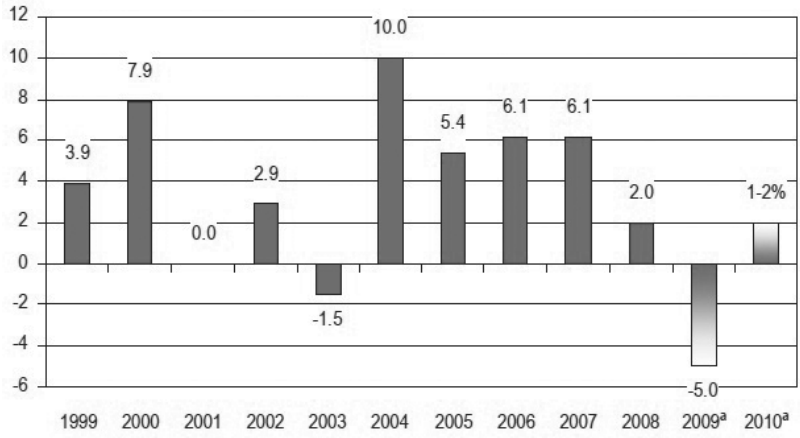
Avio saobraćaj je dinamička delatnost čiji trendovi delom zavise od opšte ekonomije društva. Na narednim slikama se mogu uporediti svetski bruto domaći proizvod[15] (*Gross Domestic Product*, GDP), trend međunarodnih dolazaka turista u svetu i trend avio prevoza po regionima.



Slika 5.58. GDP i svetska ekonomska klima[16] za period 1993-2010 [54]

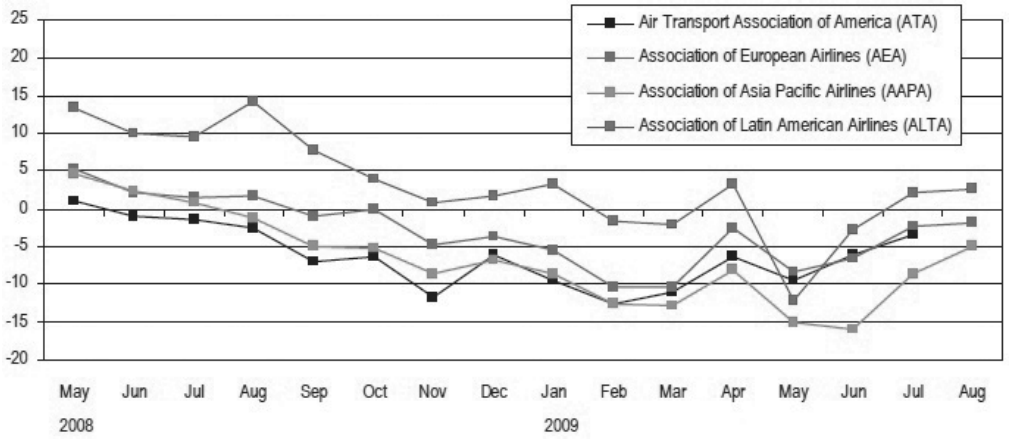
[15] Bruto domaći proizvod (Gross Domestic Product, GDP) je makroekonomski indikator koji pokazuje vrednost finalnih dobara i usluga proizvedenih u zemlji tokom date godine, izraženo u novčanim jedinicama. GDP se izražava kao tok proizvodnje (GDP = pojedinačna potrošnja + investicije + državna potrošnja + razlika izvoza i uvoza) ili kao tok prihoda odnosno troškova (GDP = najamnine + kamate + rente + profit + amortizacija + indirektni porezi).

[16] Svetska ekonomska klima je predstavljena kao aritmetička sredina procene sadašnje i očekivane (za narednih 6 meseci) ekonomske situacije (1995=100)



Slika 5.59. Međunarodni dolasci turista u svetu u periodu od 1998-2008 i predviđanja za 2009-2010

[Izvor: World Tourism Organization (UNWTO)]



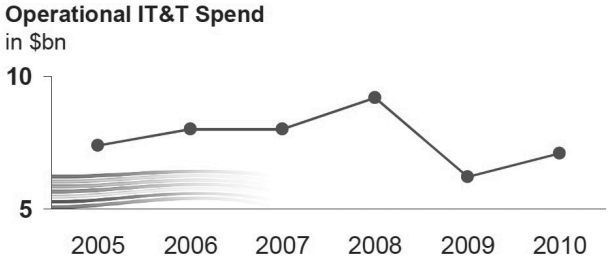
Slika 5.60. Trend avio prevoza po regionima od maja 2008. do avgusta 2009. (% rasta RPK[17] u odnosu na isti mesec prošle godine)

[Izvor: Ascend – quoted regional airline associations]

Trend poslovanja avio kompanija utiče i na njihovu dinamiku investiranja u nove informacione tehnologije (IT). Prema istraživanjima koje je sprovela SITA [55], objavljenih u članku „*The Airline* IT *Trends Survey* 2010" [56], avio kompanije će, u 2010. godini, odvajati za IT samo 1,8% od ukupnog prihoda. Od toga 82% IT investicija biće usmereno ka smanjenju troškova poslovnih operacija. Činjenica je i da mnoge avio kompanije i dalje

[17] Prihod od kilometraže putnika (Revenue Passenger Kilometers, RPK) je mera koju koriste aviokompanije za određivanje ostvarenog prihoda od prevezenih putnika. Izračunava se tako što se pomnoži ukupan broj prihoda putnika (iznos koji putnik plaća avio prevozniku) sa ukupnom kilometražom svih destinacija (kilometri koje avion pređe od tačke poletanja do tačke sletanja).

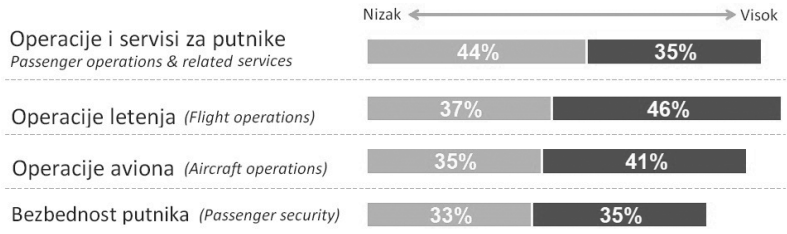
koriste nasleđene (*legacy*) *mainframe*[18] sisteme i baze podataka, jer smatraju da je prelazak na novu infrastrukturu visoko rizično i da iziskuje ogromne investicije.



Slika 5.61. Ulaganje avio kompanija u IT [56, str. 3]

Prioritetne oblasti finansiranja u IT su operacije i servisi vezani za putnike, letove, avione i bezbednost putnika (slika 5.62). Ciljevi koje treba da podrži IT su:

- promena miks kanala (*channel mix*) distribucije turističkih usluga
- rast prihoda
- povećanje samouslužnih operacija putnika

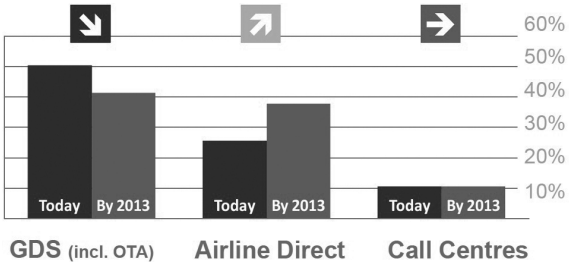


Slika 5.62. Prioritente oblasti IT investicija [56, str. 6]

1. **Promena miks kanala distribucije turističkih usluga -** Na slici 5.63., se prikazuju trendovi kanala distribucije turističkih usluga u okviru kojih će se investirati u:
   - dodatne Web funkcionalnosti - poboljšavati *online* kanale kupovine, alate za kreiranje/promenu/otkazivanje rezervacija i dr.
   - *online* distribuciju - ulagaće se u buking portale za turističke agencije i korporativne klijente
   - mobilnu distribuciju kao kanal prodaje – 70% avio kompanija planira upotrebu mobilnih telefona kao dodatni kanal prodaje. Preko mobilnog telefona će

[18] *Mainframe* je veliki računar sa jednim ili više brzih procesora, sa puno radne memorije i velikim kapacitetom diskova kao jedinicama spoljne memorije, a koriste ga velike organizacije koje obrađuju milione podataka. Obradu podataka preko ovog računara može istovremeno da radi veliki broj ljudi, koji pristupaju ovoj vrsti računara preko terminala ili mikroračunara ili ličnog računara (PC), a moguće je i istovremeno funkcionisanje više aplikacija.

se dobijati informacije o ukrcavanju na avion sa upustvima za izlaze, čuvati putnička dokumenta, kao i e-pasoš, menjati planovi putovanja, komunicirati direktno sa avio osobljem i dr. (slika 5.64).

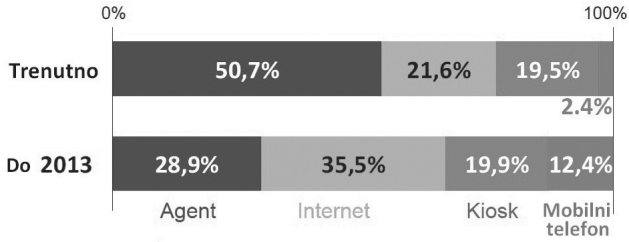


Slika 5.63. Trend rasta kanala distribucije avio usluga [56, str. 8]



Slika 5.64. Servisi za mobilne telefone [57, str. 3]

2. **Rast prihoda** - Avio kompanije će ulagati u IT rešenja koja mogu da podrže proširivost servisa i dinamičko kreiranje putovanja (*Dynamic packaging*).
3. **Samouslužne operacije putnika –** ključni element u samouslužiavanju (*self-service*) je *check-in* operacija. Na slici 5.65. se prikazuje trend koršćenja različitih kanala pri operaciji čekiranja. Buduće IT investicije se odnose na kioske za transfer letova, sisteme za upravljanje iznenadnim promenama letova, sisteme za izveštavanje o izgubljenim prtljazima, upotrebu mobilnih tehnologija i dr. Mobilne tehnologije se mogu koristiti za *online* čekiranje (slika 5.66), razna obaveštenja o statusu letova i kašnjenjima, prenošenje barkoda karte za ukrcavanje u avion (*boarding pass)* na mobilni telefon i druge mogućnosti.

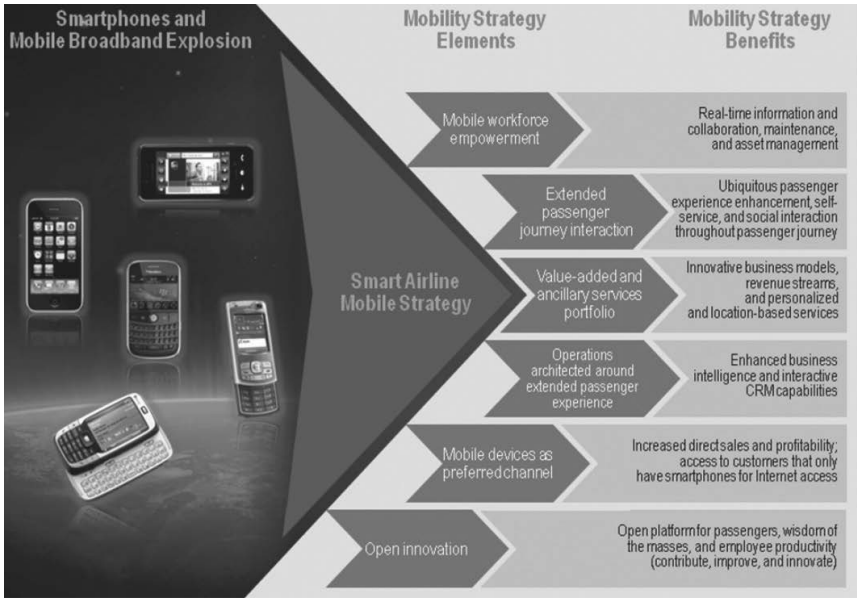


Slika 5.65. Kanali čekiranja [56, str. 15]



Slika 5.66. *Smartphone Bar-Code* čitač izvršava čekiranje preko mobilnog telefona

[Izvor: Air France, 2010.]

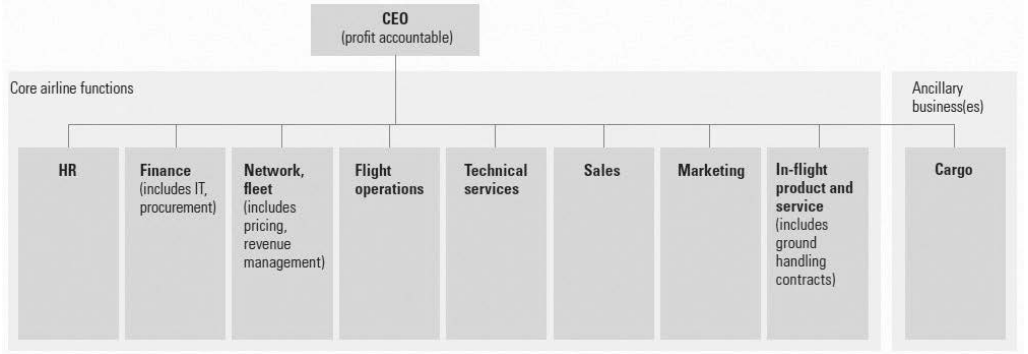


Slika 5.67. Novi poslovni modeli u Mobility 3.0 sistemu

[Izvor: Cisco IBSG, 2010.]

5.3.1. Organizaciona struktura i poslovni procesi u avio saobraćaju

Organizaciona struktura tradicionalnih avio kompanija je decenijama unazad bila funkcionalna (slika 5.68). Funkcionalni model će i dalje ostati dobro rešenje za one avio kompanije koje za većinu funkcija koriste *outsourcing*[19] (npr., ketering, održavanje i dr.), uglavnom ne koriste savremene informacione sisteme, pružaju ograničeni broj usluga klijentima itd. Obično su to manje ili tzv. niskotarifne (*low-cost*) avio kompanije[20].

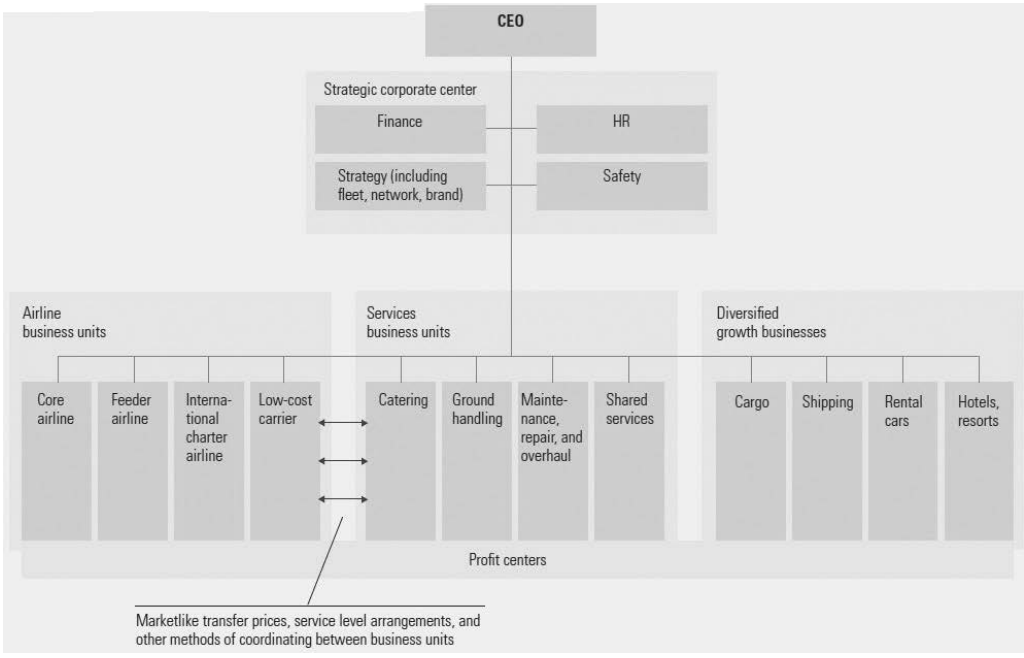


Slika 5.68. Funkcionalna organizaciona struktura avio kompanija [58]

Uticaj savremenih informacionih tehnologija, fokus na putnike, sve veća konkurencija i drugo, zahtevaju fleksibilnije poslovne procese, brže reagovanje na zahteve putnika, diferenciranje usluga u odnosu na konkurenciju, brže donošenje poslovnih odluka na svim nivoima menadžmenta itd. Da bi izašle u susret ovim promenama, avio kompanije usvajaju nove organizacione modele u okviru kojih postoje odvojene poslovne jedinice koje imaju više autoriteta u donošenju odluka i odgovornosti za sopstvenu profitabilnost, ali sa jakom spregom između njih, kako se ne bi narušila mreža lanca vrednosti (slika 5.69). Ovakav model je usvojen od strane nekoliko avio kompanija među kojima su Lufthansa (1990-tih godina), Air Canada, Qantas Airways, SAS, Singapore Airlines i dr.

[19] *Outsourcing* ili spoljno ugovaranje posla podrazumeva ustupanje pojedinih segmenata poslovanja spoljnim partnerima koji su eksperti u obavljanju tog domena poslovanja.

[20] Niskotarifne (Low-Cost Carriers, LCC) avio kompanije za razliku od tradiiconalnih avio kompanija (Full Cost Carriers, FCC) su uglavnom orijentisane na Internet prodaju avio karata, nemaju svoja predstavništva, koriste avione bez luksuznih putničkih kabina, za sletanje koriste manje atraktivne aerodrome, nema dodatnih usluga kao što su besplatna hrana i piće, štampa, filmovi, nema vezanih letova (svaki let se mora rezervisati odvojeno) itd., ali je cena karte znantno manja.



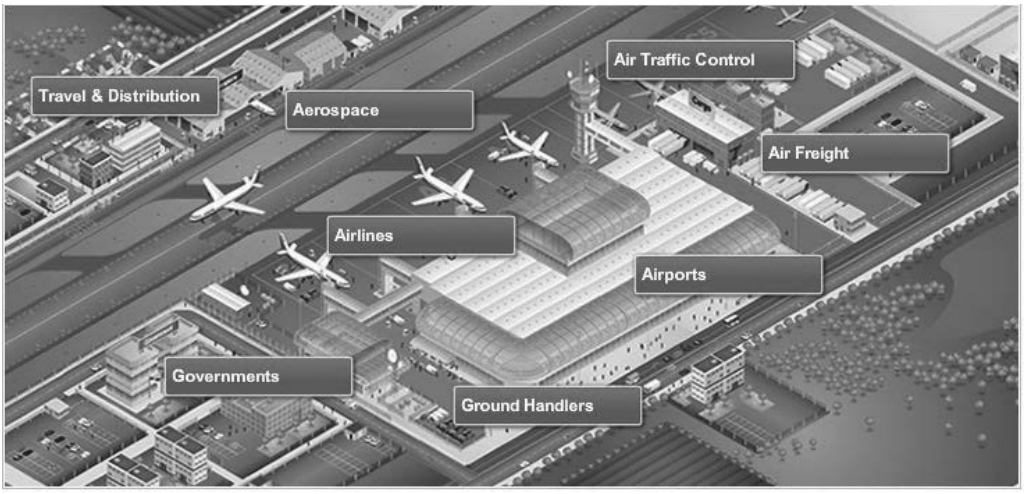
Slika 5.69. Hibridna organizaciona struktura avio kompanije [58, str. 3]

Glavni sektori u avio saobraćaju su aerodromi (*Airports*), avio prevoz (*Air Freight*), avio linije (*Airlines*), kontrola vazdušnog saobraćaja (*Air Traffic Control*), vazdušni prostor (*Aerospace*), putovanje i distribucija (*Travel & Distribution*), operacije na zemlji (*Ground Handlers*) i odeljenje za vladine propise u avio saobraćaju (*Governments*) (slika 5.70).

Aerodromi

Aerodromi se suočavaju sa problemima upravljanja velikim brojem putnika, karga i aviona. Neki od poslovnih procesa u okviru ovog sektora su:

- Upravljanje operacijama na aerodromu (*Airport operations*) – obuhvata informisanje o letovima, upravljanje integrisanim podacima, upravljanje planiranjem, resursima i dr.
- Operacije prtljaga (*Baggage Operations*) – obuhvata čekiranje prtljaga, rukovanje, sortiranje, praćenje, kontrola prtljaga i dr.
- Operacije putnika (*Passenger Operations*) – obuhvata čekiranje kod ukrcavanja, skeniranje i kontrolu putnika i dr.
- Sigurnost transporta (*Transportation* Security) – skeniranje putnika, prtljaga i dr.
- Komunikacija i infrastruktura (*Communication & Infrastructure*) – obuhvata upravljanje infrastrukturom, mobilnim komunikacijama, razmenom poruka, hibridnim mrežama i dr.



Slika 5.70. Sektori u avio saobraćaju [59]

Avio prevoz

Sektor avio prevoza obuhvata:

- Operacije aviona – obuhvata operacije inženjeringa i održavanja aviona, praćenja i satelitske komunikacije, raspoređivanje i praćenje posade, planiranje letova i dr.
- Operacije karga – obuhvata operacije terminala, prodaje i bukinga, optimizaciju poslovanja i prihoda, upravljanje resursima i dr.

Avio linije

Avio linije se suočavaju sa problemima rasta cena goriva, sigurnosnih i ekoloških mera. Osnovni procesi u okviru ovog sektora su: operacije aviona, karga, prtljaga, sigurnosti prevoza, upravljanje komercijalnim aktivnostima (rezervacije, zalihe, izdavanje karata, optimizacija prihoda, lojalnost klijenta itd), komunikacija i infrastruktura i dr.

Kontrola avio saobraćaja

S obzirom na porast avio saobraćaja u svetu, procesi kontrole avio saobraćaja postaju složeniji te je neophodno investirati u digitalne komunikacije, tehnologije nadzora i navigacije, inteligente sisteme i dr.

Vazdušni prostor

Organizacijama, nadležne za vazdušni prostor, su neophodni inteligentni, bezbedni i kolaborativni sistemi u okviru koji će moći bezbedno, pouzdano i u realnom vremenu da dele podatke sa partnerima širom sveta.

Putovanje i distribucija

Omogućava povezivanje sa GDS sistemima, dobavljačima i drugim distributerima.

Operacije na zemlji

Operatori na zemlji obezbeđuju esencijalne usluge, kao što su:

- *Landside* servisi koji uključuju rad sa kartama, prtljagom, čekiranje i dr.
- *Airside* servisi uključuju upravljanje rampom, sipanje/istakanje goriva, održavanje aviona, katering usluge i dr.

Vladini propisi u avio saobraćaju

Programi bezbednosti avio saobraćaja znatno utiču na mnoge procese u avio saobraćaju među njima su obrada putnika, upravljanje identitetom osoblja, kontrola pristupa, operacije prtljaga i karga, anti terorističke aktivnosti i dr.

Avio kompanije su napredni korisnici informacionih tehnologija (IT) i njihovi brojni poslovni procesi se mahom oslanjaju na IT. U današnje vreme, IT je ugrađen u svaki element lanca vrednosti avio saobraćaja (slika 5.71.)

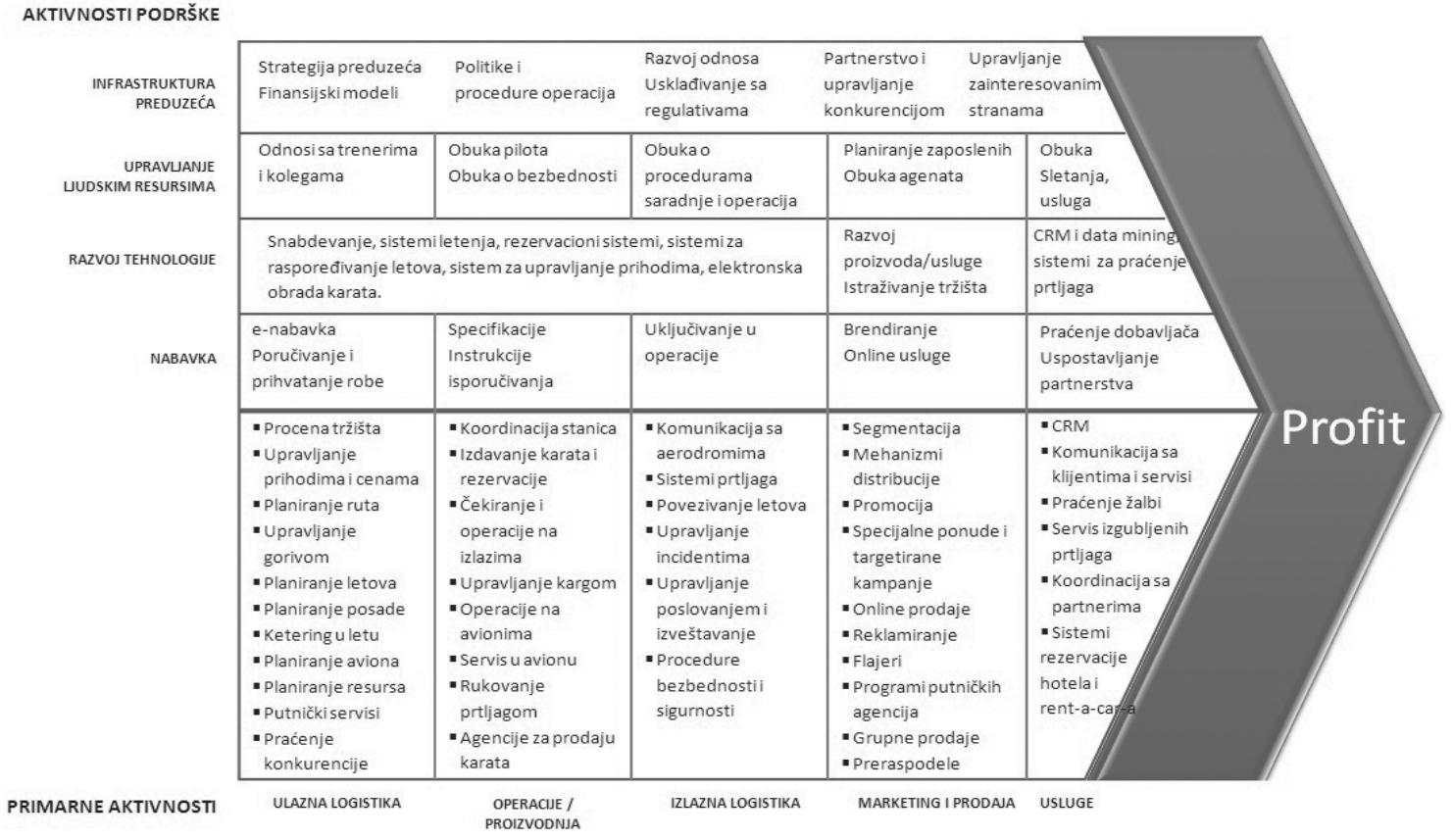
5.3.2. Uloga informacionih tehnologija u evoluciji poslovnih strategija u avio saobraćaju

Među prvim investitorima u informacione tehnologije bila je avio kompanija *American Airlines* koja je 1962. godine uvela SABRE računarski rezervacioni sistem.

Računarski rezervacioni sistem (*Computer Reservation System*, CRS) je kompjuterizovani sistem koji se koristi za prikupljanje, skladištenje i obradu informacija, kao i za upravljanje transakcijama koje su vezane za putovanja. CRS sistemi su kontrolisani od strane individualnih avio kompanija, gde agenti pristupaju jedinstvenom CRS sistemu i vrše rezervacije karata. *Online* CRS sistemi su sistemi gde klijenti sami, putem Weba, pristupaju CRS sistemu radi pretraživanja usluga i vršenja rezervacija.

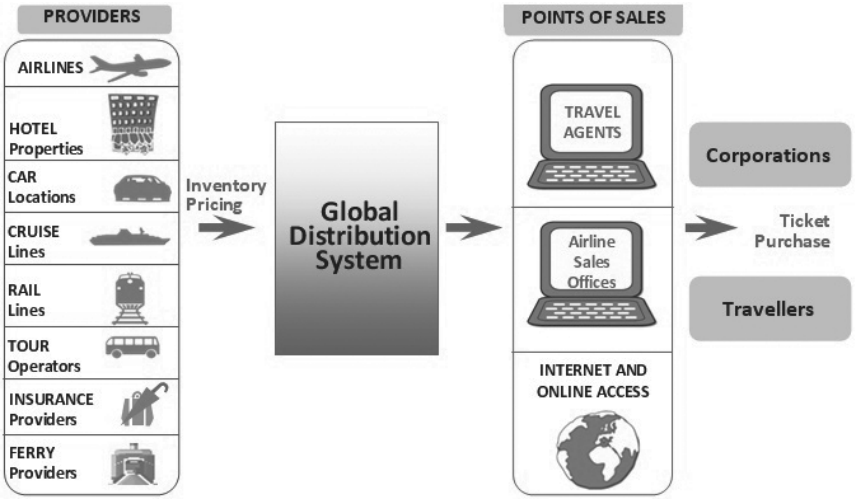
Cilj razvoja CRS sistema je povezivanje sa turističkim agencijama koje predstavljaju tradicionalne zastupnike avio kompanija. Sredinom 80-tih godina, CRS se razvija u sadržajan globalni distribucioni sistem (*Global Distribution Systems*, GDS) koji nudi širok spektar turističkih proizvoda i usluga (transparenost avio linija, rezervacije smeštaja, rentiranje kola i dr.) i obezbeđuje mehanizme za komunikaciju između avio kompanija i turističkih agencija. Globalni distribucioni sistemi (GDS) u posebni tipovi informacionih sistema namenjenih distribuciji turističkih proizvoda.

Globalni distribucioni sistem (*Global Distribution System,* GDS) integriše sve turističke usluge, povezuje pružaoce usluga i krajnje korisnike, pruža informacije iz svih segmenata putovanja, omogućava rezervaciju i prodaju traženih usluga i time obezbeđuje dodatnu vrednost usluga (slika 5.72). GDS klijentima obezbeđuje usluge kako pri odlasku tako i na odgovarajućim destinacijama.



Slika 5.71. Lanac vrednosti avio saobraćaja i primenjeni sistemimi [60]

Usluge GDS sistema u oblasti avio prevoza uključuju: izdavanje karata, pružanje informacija o redu letenja, cenama, raspoloživosti mesta, rezervisanje tačno određenog mesta, online plaćanje itd.



Slika 5.72. Globalni distribucioni sistem [61]

Četiri vodeća GDS sistema su Amadeus, SABRE, Travelport (Galileo i Worldspan) (slika 5.73). Postoje i nekoliko manjih ili regionalnih GDS-a kao što su SITA Sahara, Infini (Japan), Axess (Japan), Tapas (Korea), Fantasia (South Pacific), Abacus (Asia/Pacific) i drugi, koje služe interesima specifičnih regiona ili zemalja.

GDSs and IT providers

SABRE	http://www.sabre.com
AMADEUS	http://www.amadeus.com
TRAVELPORT	http://www.travelport.com

Airline Systems

IBM	http://www.ibm.com/solutions/travel/
Lufthansa	http://www.lsyna.com/
LIDO	http://www.lido.net/
Open Skies Navitaire	http://www.navitaire.com/index.htm
SITA	http://www.sita.net/
NCR/Teradata	http://www.teradata.com/solutions/travel_industry.asp
ORACLE	http://www.oracle.com/industries/travel_transportation/

International Air Transportation Association (IATA)	http://www.iata.org/
Inflight Catering Association	http://www.ifcanet.com
Airport Technology	http://www.airport-technology.com/

Slika 5.73. IT provajderi za avio kompanije [60, str. 811]

Većina avio kompanija u svetu je uključena u neke od GDS sistema (slika 5.74). GDS kao što je Sabre obezbeđuje avio kompanijama i informacione sisteme za upravljanje troškovima zaliha, upravljanje prilikama za povećanje profita i mnoge druge sisteme.

Amadeus	Galileo	Sabre	Worldspan
Air France Iberia Lufthansa SAS	Aer Lingus Air Canada Alitalia Austrian Airlines British Airways KLM Olympic Airlines Swissair TAP Air Portugal United Airlines US Airways	American Airlines	Delta Airlines Northwest Airlines Transworld Airlines

Slika 5.74. Avio kompanije osnivači vodećih GDS sistema [62]

5.3.3. Tehnološka rešenja za avio saobraćaj

Informacioni sistemi za avio saobraćaj se generalno mogu svrstati u četiri grupe rešenja (slika 5.75) i to:

- Rešenja za upravljanje avio linijama (*Airline Management Solutions*) – obuhvataju rešenja koja pomažu pri planiranju i kontroli resursa kao što su avioni, posada i dr.
- Rešenja za upravljanje putnicima (*Passenger Airline Solutions*) – obuhvataju procese prodaje elektronskih karata, čekiranja i dr.
- Rešenja za upravljanje avio operacijama (*Airline Operations Solutions*) – obuhvataju operacije koje se odnose na sve aspekte planiranja leta, operacija i dr.
- Dodatna avio rešenja (*Supplementary Airline Solutions*) – obuhvataju rešenja za održavanje i remont aviona, kargo i dr.

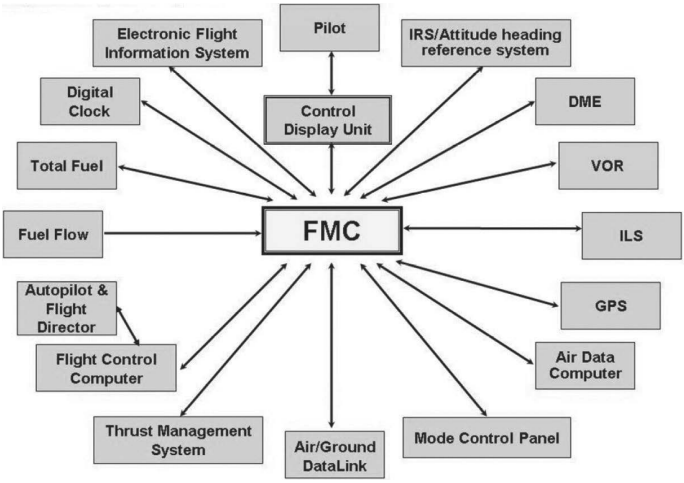


Slika 5.75. Rešenja za avio saobraćaj [63]

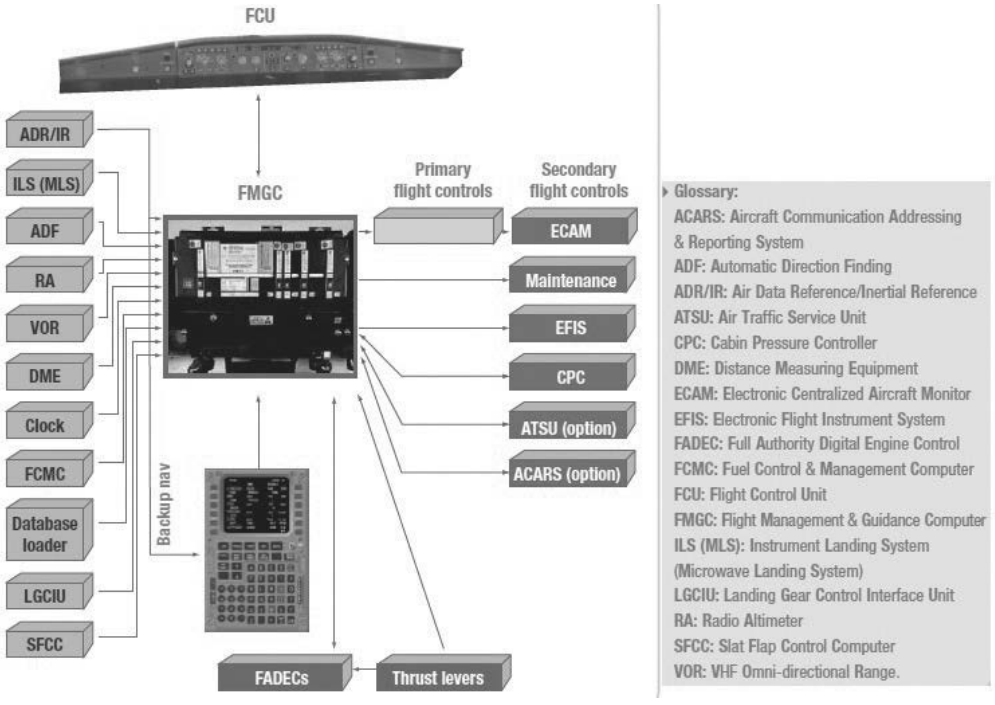
Ključna pitanja sa kojima se suočava avio saobraćaj su optimizacija, uštede u troškovima, poboljšanje postojećih kapaciteta, brže reagovanje na promene i dr. Neka od rešenja koja pomažu avio kompanijama u dostizanju ovih ciljeva su sistemi za upravljanje posadom i operacijama kontrole, sistemi za planiranje i raspoređivanje, sistemi za upravljanje prihodima, marketing rešenja i dr. Proces planiranja mora da optimizuje performanse uzimajući pri tom u obzir kako tehničke tako i operativne karakteristike opreme, raspoloživosti ljudskih resursa, vladine propise i operativna ograničenja kao što su pravila za kontrolu vazdušnog saobraćaja i dr.

Sistemi za upravljanje posadom (*Crew management system,* CMS) vrše planiranje i kontrolu posade. Posada treba da bude iskoordinirana sa svim pridruženim aktivnostima kao što su raspored letenja, operativna kontrola itd. Sistem uključuje brojne rutinske zadatke kao što su raspoređivanje posade, objavljivanje spiska posade, administriranje hotelskog smeštaja za posadu i druge usluge, sve u cilju optimizacije performansi ljudskih resursa. Komunikacija sa posadom je takođe veoma kritična te brojna intranet rešenja olakšavaju ovaj proces. Radi lakše kontrole i nadgledanja posade, svaki član posade mora da se registruje pri početku i na kraju obavljanja svojih svakodnevnih dužnosti. Dodatak tome je da članovi posade mogu odštampati planove njihovih dužnosti, kao i informacije o eventualnim promenama njihovog radnog rasporeda. Te informacije sadrže, na primer sastav posade, detalje oko letova i aviona itd.

Sistem za upravljanje letovima (*Flight Management System*, FMS) je ključni deo navigacionog sistema aviona koji asistira pilotima u navigaciji i pripremi najefikasnijih ruta letenja, uzimajući u obzir gorivo, uštede u vremenu i automatsku navigaciju. Sistem izračunava performanse i najefikasnije, najekonomičnije i najbrže rute letenja, na osnovu tipičnih parametara aviona kao što su težina, visina i stvarni položaj aviona bez obzira na vremenske uslove. FMS sistem sadrži niz komponenti čija je primarna svrha bezbedno i efikasno upravljanje radom aviona tokom leta. Kao što je ilustrovano na slici 5.76., FMS je sastavljen od navigacionih ulaznih parametara, motora i monitora za praćenje performansi aviona, automatskog pilota i komponenata za upravljanje pogonom. U jezgru FMS sistema je računar za upravljanje letovima *(Flight Management Computer*, FMC).



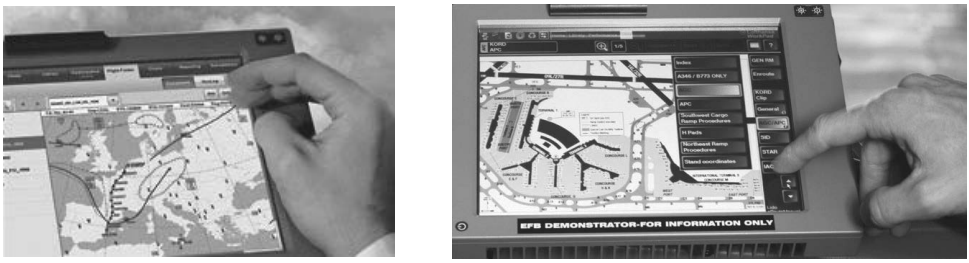
Slika 5.76. Komponente sistema za upravljanje letovima [64]



Slika 5.77. Tipična arhitektura sistema za računarsko upravljanje i vođenje letova [65]



Slika 5.78. Glavni interfejsi između pilota i FMS sistema [65, str. 4]



Slika 5.79. Rešenje za elektronsko planiranje i upravljanje letovima [66]

Sistemi za operativnu kontrolu (*Operations Control Systems*) omogućavaju aviokompanijama da planiraju njihove operacije i da analiziraju sve pristigle informacije. Ovi sistemi vrše automatsku kalkulaciju i distribuciju planova leta kao i druge osobine npr., automatsko razmatranje svih validnih aeronautičkih ograničenja u procesu kalkulacije plana leta. Sistemi za operativnu kontrolu takođe identifikuju moguće probleme i kritične situacije obavljajući procedure posmatranja leta, čime se prikupljaju i prikazuju vitalne informacije kao što su informacije o transferu putnika, kritičnim vremenskim uslovima, broju rezervacija, rotaciji posade, ograničenjima aerodroma i dr. Ovi sistemi prikupljaju sve poruke upozorenja i automatski ažuriraju sve druge operativne sisteme, kao što su raspored letenja, rezervacije, održavanje i kontrola posade i dr., i samim tim preuzimaju akcije kako bi rešili novonastale probleme.

Sistem kontrolne stanice (*Station control system*) nadgleda sve tipove veza u mrežnom avio saobraćaju: veze aviona, posade, putnika i karga. Osoblje na aerodromu prikuplja povezane informacije, na primer transfer putnika i njihovog prtljaga. Prikupljaju se kritične informacije i ažuriraju se svi povezani sistemi. Asistira kod otvaranja *check-in* terminala ili proverava da li ima dovoljno kolica za prtljag, upravlja ljudskim resursima i podržava upravljanje gejtvejima.

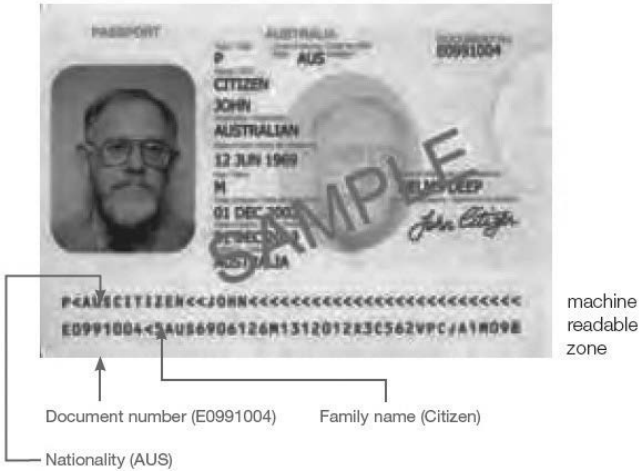
Avionski računarski rezervacioni sistem nudi integrisana rešenja za upravljanje rezervacijama, prodajama avio karata i rešenja za računovodstvo, administraciju, praćenje putnika kroz interfejse marketinga i prodaje, upravljanja zalihama, upravljanja prihodima, izdavanje karata, kontrola poletanja i dr. Ovi moduli su povezani sa GDS sistemima i Internetom. Elektronsko izdavanje elektronskih avio karata (e-karta), veze sa GDS sistemima i razmena e-karata sa drugim svetskim prevoznicima povećava prihode i sistem usluživanja klijenata. Informacije o rezervacijama putnika ili grupe putnika se smeštaju u takozvani zapis naziva putnika (*Passenger Name Record*, PNR). Obrada putnika

Zapis naziva putnika (*Passenger Name Record*, PNR) je zapis koji se skladišti u bazu podataka avionoskog rezervacionog sistema (CRS) ili globalnog rezervacionog sistema (GDS). Koncept PNR-a su prvi put uvele avio kompanije jer su morale da razmenjuju informacije o rezervaciji u slučaju da putnici koriste usluge više avio prevoznika da bi stigli do željene destinacije. U te svrhe IATA[21] je definisala standard za okruženje i sadržaj PNR-a. Kada putnik napravi rezervaciju, bilo da to radi preko turističke agencije ili Web sajta, tada se kreira PNR u GDS sistemu. Međutim, ukoliko se rezervacija vrši direktno sa avio prevoznikom, PNR će se kreirati u bazi podataka CRS-a te avio kompanije. Postoji pet delova PNR-a čiji sadržaj mora biti unešen pre nego se rezervacija kompletira:

- Jedinstveni ključ PNR zapisa (PNR *record locator*)
- Naziv putnika
- Detalji o kontaktima
- Detalji o karti (broj karte, datum, vremena polaska i dolaska i dr.)
- Plan puta (broj leta, datum, terminali odlaska i dolaska i dr.)
- Naziv agencije ili avio poslovnice koja pravi rezervaciju (*Airline office identification*).

Sve informacije o putnicima i posadi moraju biti obrađeni kroz **unapređeni informacioni sistem za upravljanje putnicima** (*Advance Passenger Information Systems*). Ove informacije o putniku (*Advance Passenger Information*, API) uključuju podatke o putnicima, posadi i tranzitnim putnicima koji se proveravaju u odnosu na „listu upozorenja" (*warning list*), a koriste se u svrhe obrade imigracije, bezbednosti i carine. Neke avio kompanije prikupljaju informacije o putnicima i posadi tako što skeniraju mašinski-čitljivu zonu pasoša (*machine readable zone*) (slika 5.80). Druge avio kompanije će automatski preneti te podatke iz rezervacionih sistema.

[21] IATA je međunarodno udruženje avio prevoznika (The International Air Transport Association, IATA) http://www.iata.org

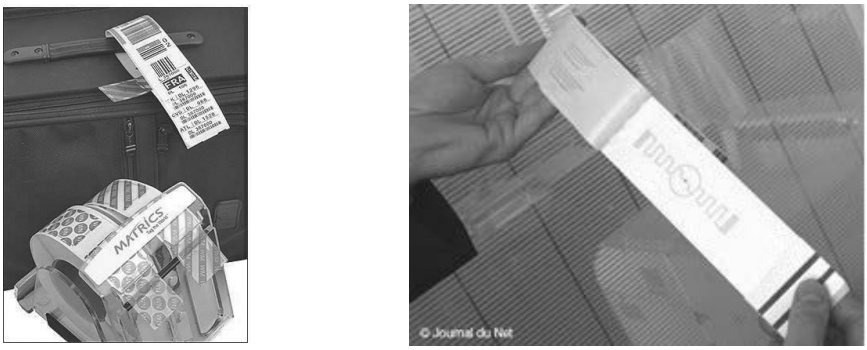


Slika 5.80. Primer strane pasoša koja uključuje mašinski čitljivu zonu [67]

API podaci uključuju: broj pasoša, zemlja u kojoj je izdat pasoš, datum isteka pasoša, ime, prezime, pol, datum rođenja i nacionalnost.

Sistemi za rukovanje i nadgledanje prtljaga (*Baggage handling and monitoring systems*) omogućavaju povećanje efikasnosti avio letova.

Ovi sistemi omogućavaju praćenje svakog pojedinačnog prtljaga u toku njegovog kretanja kroz sistem. Takođe omogućava da se nijedan prtljag ne transportuje bez svog vlasnika kao što je predviđeno propisima međunarodne organizacije za civilnu avijaciju (*International Civil Aviation Organization* – ICAO). Sistem podržava procedure provere prtljaga i time obezbeđuje bezbednost, smanjuje operativne troškove i poboljšava zadovoljstvo putnika. RFID (*Radio Frequency Identification*) je metod udaljenog prihvatanja, sortiranja i praćenja prtljaga korišćenjem RFID tagova. RFID tag je inteligentan bar kôd, sličan lepljivom stikeru, koji se kači na prtljag. RFID sadrži antene koje se odazivaju na upite radio frekfencije sa RFID primopredajnika.

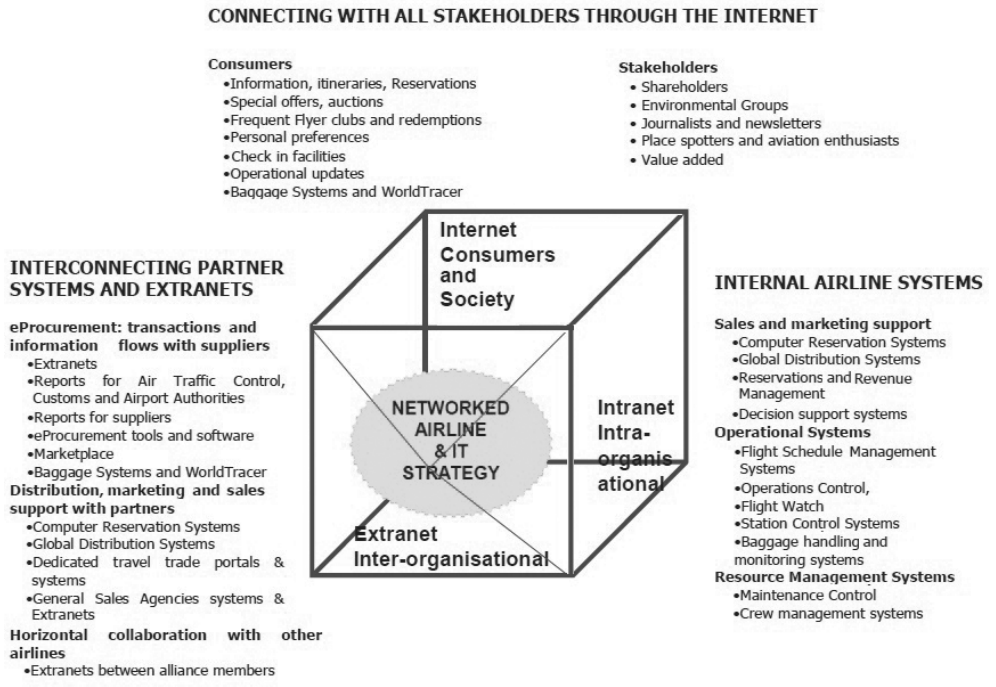


Slika 5.81. RFID tag za prtljag

Sistemi za podršku odlučivanju omogućavaju avio kompanijama da nadgledaju saobraćaj i rezervacije na računarskom rezervacionom sistemu kako bi identifikovali ponašanja klijenata, tokove i trendove saobraćaja i performanse partnera i prodajnih agencija. Ovi sistemi takođe omogućavaju avio kompanijama da se upoređuju sa konkurencijom i da usvoje proaktivno i reaktivno donošenje odluka. Ovi sistemi rade integrisano i sa svim ostalim sistemima u avio saobraćaju.

Extranet poslovna rešenja

Skoro svaka avio kompanija ima svoju sopstvenu infrastrukturu. Takva infrastruktura uključuje i sisteme za kontrolu vazdušnog saobraćaja drugih avio kompanija, jer su neophodne informacije o procedurama sletanja, gejtovima, dolascima (*arrivals*) i polascima (*departures*), eventualnim zakašnjenjima, putanjama leta i dr. Mnoge avio kompanije razvijaju i usvajaju elektronska okruženja za razmenu podataka sa carinama i osobljem na aerodromima. Avio kompanije su u interakciji i sa brojnim organizacijama koje obezbeđuju usluge za avione na aerodromima. Te usluge podrazumevaju održavanje, sipanje goriva, bezbednost, rukovanje prtljagom, ketering, održavanje čistoće i dr. Razvojem B2B aplikacija i povezivanjem extranet sistema, avio kompanijama i njihovim partnerima je znatno olakšano međusobno poslovanje, poboljšavaju se poslovni procesi na aerodromima, smanjuju se troškovi administracije i dr. (slika 5.82).



Slika 5.82. Umreženi avio saobraćaj [60, str. 821]

5.3.4. Studije slučaja poslovnih rešenja za avio saobraćaj

Studija slučaja 1: WorldTracer - sistem za rukovanje izgubljenim prtljagom

WorldTracer Services u saradnji sa IATA (*International Air Transport Association*) napravili su sistem za upravljanje i praćenje prtljaga u avio saobraćaju. Svakodnevno se unutar avio sistema izgubi na hiljade prtljaga. WorldTracer je sistem za upravljanje informacijama o izgubljenim prtljazima. Moduli sistema su:

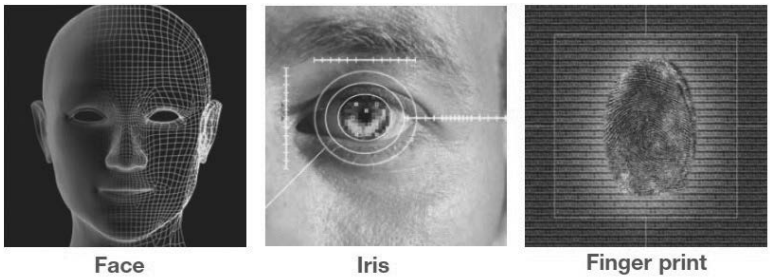
- Praćenje prtljaga (*Baggage Tracing*) – održava veliku svetsku bazu podataka prtljaga, omogućava praćenje prtljaga do 100 dana, mehanizme uparivanja internih i eksternih karakteristika prtljaga, praćenje nečekiranih artikala ostavljenih u avionu ili u oblasti gejta.
- Upravljanje prtljagom (*Baggage Management*) – upravlja prtljagom kroz različite sisteme praćenja prtljaga.
- Žalbe vezane za prtljag (*Claims Investigation*) – upravlja žalbama koje se tiču izgubljenih, oštećenih i ukradenih prtljaga. Na slici 5.83. je prikazan WorldTracer kiosk koji putnicima omogućava da prijave izgubljeni prtljag.
- Internet servisi (*Internet Service*) – omogućava putniku da prati stanje svog pritljaga.



Slika 5.83. WorldTraces kiosk [68]

Studija slučaja 2: SITA globalna poslovna rešenja za avio saobraćaj

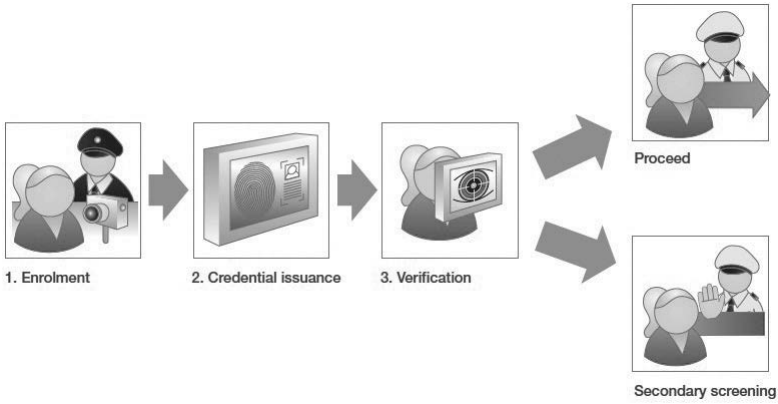
SITA je vodeća kompanija u oblasti istraživanja, inovacija i razvoja IT aplikativnih i komunikacionih servisa kroz sve sfere avio poslovanja. Više od 160 avio kompanija u svetu, preko 500 aerodroma i 7500 aviona, koristi neka od SITA avio rešenja. Buduća istraživanja usmerena su na oblasti primene biometrije, mobilne tehnologije, bezbednosti, virutelizacije, samouslužinvanja putnika i dr. Međunarodna organizacija za civilnu avijaciju (*International Civil Aviation Organization*, ICAO) predlaže upotrebu sledećih biometričkih parametara: lice, iris i otisak prista (slika 5.84).



Slika 5.84. Poželjni biometrički parametri prema ICAO [69, str. 5]

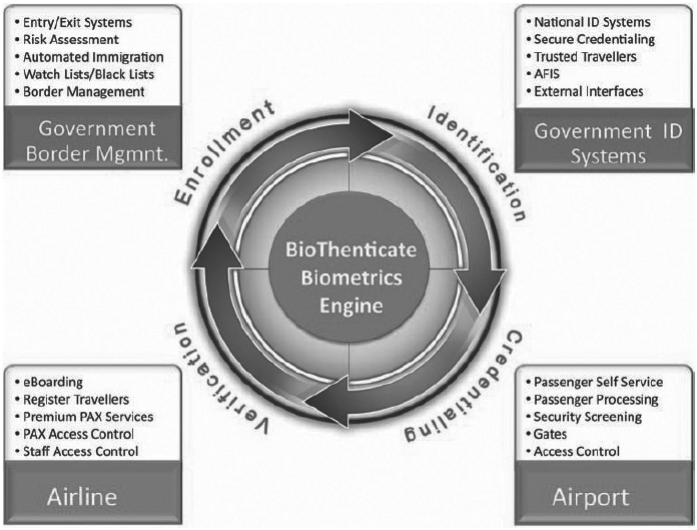
Biometrija dodaje sasvim novu dimenziju bezbednosti koja pomaže pri kontinualnoj borbi protih migracije, terorizma, trgovine ljudima i drugim tipovima kriminala. Primeri biometrije u sistemima za upravljanje graničnom bezbednošću uključuju [69]:

- Bezbednosna dokumenta – ePasoš i eVize sadrže biometričke podatke koji osiguravaju da je lice koje podnosi pasoš na proveru pravi vlasnik.
- Registrovane/pouzdanije turističke programe - ubrzavaju prolaz kroz aerodrome
- Ulazno/izlazne sisteme – sistem za snimanje biometrijskih podataka pri dolasku i odlasku imigracionim službenicima omogućava precizno praćenje kretanja putnika i njihovu kontrolu prema nacionalnoj kriminalnoj i terorističkoj listi upozorenja.
- Sisteme za imigraciju – brza provera identiteta putnika upoređivanjem živih biometrijskih parametara sa onima koji se nalaze u bazi podataka ili biometrijskim dokumentima (npr., ePasoš, smart kartica)
- Kapije (*Gates*) – identitet putnika se proverava kroz sistem kapija, ali bez dodatnih provera, jer se sistem oslanja na prethodne provere (npr., kada je putnik registrovan na pametne kartice (*smartcard)* program ili poseduje e-pasoš)



Slika 5.85. Provera biometrike sa perspektive putnika [69, str. 7]

Na slici 5.86. se prikazuje SITA platforma za upravljanje biometričkim identitetom.



Slika 5.86. SITA platforma za upravljanje biometričkim identitetom [69, str. 8]

Studija slučaja 3: Amadeus rešenja za avio saobraćaj

Poslovna rešenja koja razvija Amadeus kompanija, su namenjena svim učesnicima u industriji putovanja, i to:

- Pružaocima usluga – avio kompanije, hoteli, *rent-a-car* kompanije, železnice, brodske kompanije, krstarenja, osiguravajuće kompanije, *tour* operateri.
- Posrednicima – turističke agencije
- Korisnicima – koorporacije, putnici

Ciljevi Amadeus globalnog distribucionog sistema (GDS) su da:

- Obezbedi pružaocima usluga u svim delatnostima vezanim za putovanje, plasiranje usluga na svetsko tržište
- Omogući dobijanje neophodnih informacija, rezervisanje i prodaju željenih usluga na jednom mestu, koristeći jedan izvor.
- Obezbedi neutralnost i nepristrasnost, otvorenost i sveobuhvatnost
- Obezbedi nove generacije IT rešenja koje optimizuju poslovne procese

Amadeus nudi avio kompanijama set servisa pod nazivima *Altéa* paket rešenja za upravljanje klijentima (*Altéa Customer Management Solution Suite)* i samostalna IT rešenja *(Stand Alone IT Solutions)* (Slika 5.87).



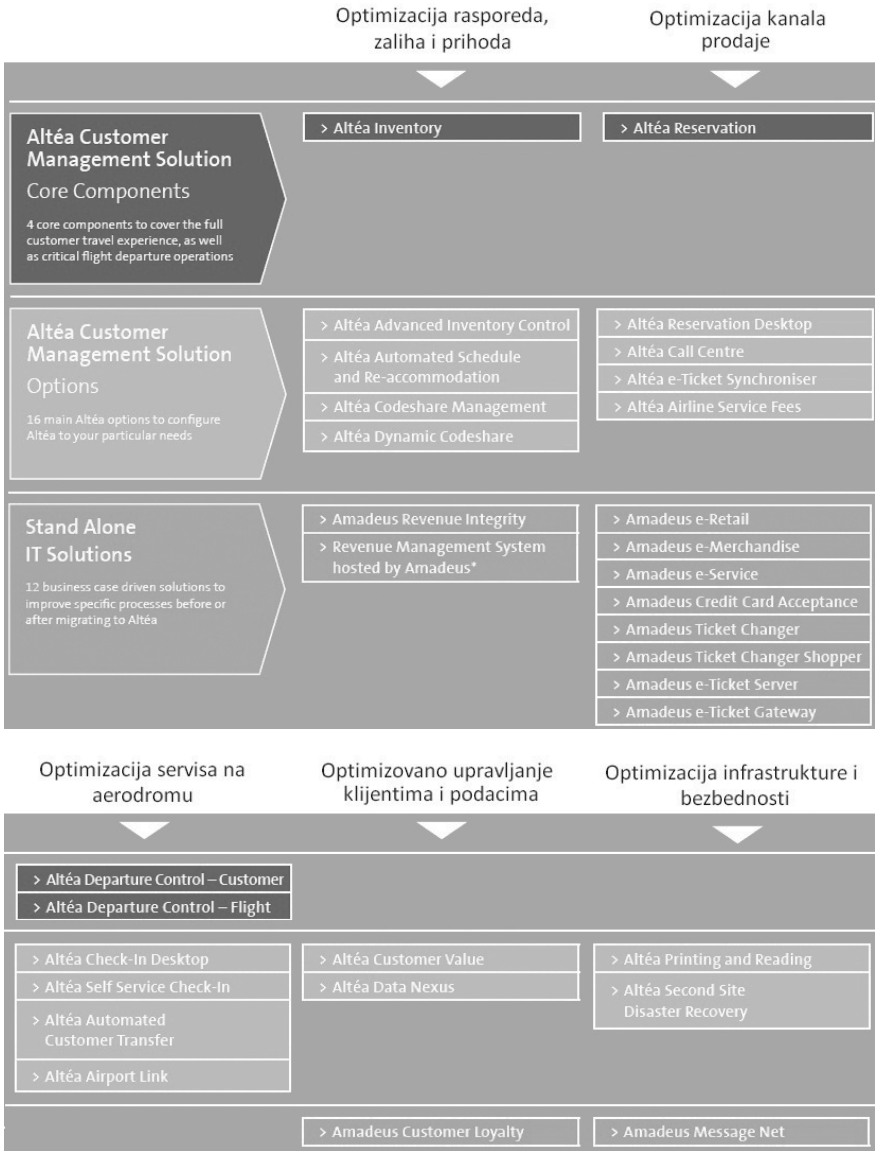
Slika 5.87. Moduli Amadeus rešenja za avio kompanije [70]

Amadeus Altéa paket za avio kompanije omogućava avio prevoznicima da upravljaju svim procesima vezanim za putnike, upravljaju prihodima, zalihama, letovima, optimizuju infrastrukturu i bezbednost i dr. *Altéa* paket sadrži tri kritične komponente i to: rezervacije (*Altéa Reservation)*, upravljanje prihodima (*Altéa Inventory)* i kontrola odlazaka (*Altéa Departure Control*) (slika 5.88).



Slika 5.88. Glavne komponente *Altéa* paketa [70]

Na slici 5.89 se mogu videti moduli Amadeus globalnih servisa za avio kompanije raspoređenih prema ciljevima kao što su optimizacija rasporeda, zaliha i prihoda, kanala prodaje, avio servisa, upravljanja podacima i klijentima, infrastrukture i bezbednosti.



Slika 5.89. Pregled Amadeus IT portfolija [71]

Studija slučaja 4: Sabre Holdings - rešenja za avio saobraćaj

Poslednjih pedeset godina Sabre razvija svoja inovativna rešenja na svim poljima putovanja. Sabre je zastupljen u 59 zemalja sa sedištem u *Southlake*, Texas. Sabre pruža usluge putnicima, turističkim agencijama, hotelima, avio kompanijama, korporacijama i dobavljačima kroz svoje četiri kompanije:

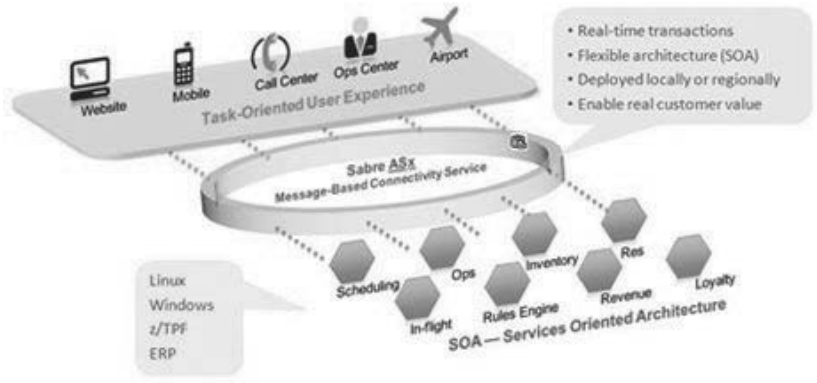
- *Travelocity* – *online* turistička kompanija omogućava putnicima da pronađu najbolji avio prevoz i avio liniju, hotel, kola, usluge planiranja sastanaka itd.
- *Sabre Travel Network* – globalni provajder rešenja za sve segmente putovanja
- *Sabre Airline Solutions* – vodeći provajder rešenja za avio saobraćaj
- *Sabre Hospitality Solutions* – provajder rešenja za hotelijerstvo.

Sabre rešenja za avio saobraćaj se generalno mogu svrstati u tri funkcije: planiranje, rezervacije i operacije (slika 5.90).

Commercial Planning	Airline Reservations	Enterprise Operations
Sabre AirVision	SabreSonic	Sabre AirCentre
Cargo management	Passenger Check-In	Resource Management
In-Flight Services	eCommerce Management	Crew Management
Fares Management	Inventory Management	Flight Planning
Market Data & Analysis	Passenger Reaccommodation	Load Management
Passenger Revenue Accounting	Passenger Reservations	Movement Control
Planning & Scheduling	Pricing and Shopping Solutions	Aircraft Situational Display
Revenue Management	Ticketing Solutions	MRO
	User Experience Management	
	Internet Booking Engine	
	Loyalty Management	

Slika 5.90. Sabre rešenja za avio saobraćaj [72]

Sabre svoja rešenja zasniva na servisno-orijentisanoj arhitekturi (*Service-Oriented Architecture*, SOA), koja podrazumeva razvoj labavo povezanih servisa baziranih na otvorenim standardima.



Slika 5.91. Arhitektura Sabre rešenja [73]

5.4. Elektronski organizatori putovanja i turističke agencije

Delatnost putovanja je jasno struktuirana, tako da turistička preduzeća teže da svoje poslovanje usko specijalizuju u jednoj ili više grana koje će predstavljati njihovu osnovnu delatnost. Razumevanje strukture utiče na razvoj poslovne strategije, donošenje marketing odluka, investiranje u budući razvoj, nabavku poslovnih informacionih sistema i dr. Struktura organizacije je često vođena i time kako potrošač putuje, identifikuje i bira servise putovanja.

Postoji nekoliko tipova turističkih preduzeća i to [74]:

- **Turističke agencije** (*Travel Agencies*) – glavni distributeri turističkih proizvoda. Primarna delatnost je posredništvo u prodaji smeštaja, prevoza (avio, rent-a-car, železnica i dr.), individualnih servisa (vodič, prevodilačke usluge i sl.) ili paketa usluga (obilasci i sl.). Agencije su često i receptivne[22] (*Inbound*) i emitivne[23] (*Outbound*) sa fokusom na proizvode i usluge namenjene globalnom tržištu, kao što su: letovanje, skijanje, krstarenja, paketi putovanja i druge poznatije destinacije. Manji broj agencija radi specijalizovana putovanja i nudi proizvode i usluge koje zadovoljavaju ciljna tržišta, kao što su sportske, muzičke i dr. manifestacije, avanturistička putovanja i sl. Većina agencija posreduje u obezbeđivanju viza, pasoša, putničkih osiguranja, zamenu stranih valuta, vrše rezervacije, pružaju savete itd. Agencije nose veoma ograničeni finansijski rizik, jer ne kupuju unapred turističke proizvode, već ih samo rezervišu ili potvrđuju izdavanjem turističkih dokumenta (karte, vaučeri i sl.) i to na zahtev klijenata.
- **Emitivni organizatori putovanja** (*Outbound Tour Operators*) – Najznačajniji doprinos organizatora putovanja (*tour operator*), u distribucionim kanalima, je tzv. "paket aranžman" (*package tour*) koji predstavlja kombinaciju različitih putničkih i turističkih proizvoda (smeštaj, prevoz, aktivnosti na destinaciji i dr.). *Tour* operateri rezervišu, a ponekad i unapred kupuju brojne turističke usluge kako bi napravili atraktivan paket usluga koji obično uključuje prevoz, smeštaj, ishranu, organizovane zabavne aktivnosti i druge usluge. Emitivni *tour* operateri kreiraju i marketiraju turističke proizvode klijentima koji žele da posete inostrane destinacije. Obično u saradnji sa partnerima sa konkretne destinacije, dizajniraju sopstveni paket putovanja, ali mogu da ponude i plasiraju gotove pakete putovanja kreiranih od strane receptivnih *tour* operatera. Emitivni operateri uglavnom znaju šta žele njihovi klijenti i kakvi su im zahtevi. Ranije je

[22] Receptivne (*Inbound*) turističke agencije su one koje svoje poslovanje primarno fokusiraju na opsluživanje putnika koji dolaze iz drugih zemalja ili regiona. Pokušavaju da razumeju inostrana tržišta, razvijaju proizvode i usluge koje će privući klijente iz inostranstva, istražuju motivacije putovanja i želje ciljne grupe tržišta.

[23] Emitivne (Outbound) turističke agencije fokusiraju svoje poslovanje na opsluživanje putnika sa domaćeg ili regionalnog tržišta, koji žele da putuju na inostrane destinacije. Stalno prate potražnju za turističkim uslugama i fokusiraju se na identifikovanje novih mogućnosti za putovanja i stvaranje proizvoda i usluga. Neke kompanije mogu da privuku i domaće i strane putnike na neku domaću destinaciju (npr. skijalište). Takve kompanije se obično nazivaju lokalnim operaterima.

većina emitivnih operatera bila usmerena samo na grupne aranžmane, ali sve više nude i pakete putovanja za nezavisne putnike. Mnogi emitivni *tour* operateri se fokusiraju na manji broj specijalizovanih segmenata putovanja, ostavljajući turističkim agencijama prodaju turističkih aranžmana za masovna tržišta.

- **Receptivni organizatori putovanja** (*Inbound Tour Operators*) – kreiraju i plasiraju proizvode i usluge klijentima koji dolaze iz drugih zemalja ili regiona. Klijenti iz drugih regiona ili država uglavnom nemaju dovoljno informacija o destinaciji ili uslugama koje se nude na toj destinaiji, ne poznaju jezik, te se ne osećaju ugodno prilikom izrade sopstvenih aranžmana. Receptivni operateri opslužuju takve klijente nudeći im nova iskustva na destinaciji, planiraju njihova putovanja, odmore i sl. Na primer, planiranje i organizovanje ekspedicije po zapadnoj Srbiji bi podrazumevalo nekoliko meseci istraživanja da se identifikuju pravci kretanja, da se pronađu lokalni vodiči, organizuje prevoz, nabavi neophodna oprema i sl. Lokalni operater sve to može da organizuje u kraćem vremenskom periodu i pri manjim troškovima. Receptivni operateri su obično specijalizovani za ovakve vidove aranžmana namenjenih kako grupi tako i pojedincima i to za konkretan region ili državu. Inače paketi putovanja obično sadrže usluge mnogih drugih lokalnih kompanija.
- **Organizatori na terenu** (*Ground Operators*) – tzv. operateri na terenu su oni koji nude turističke proizvode i usluge sopstvenog regiona ili države, na primer izleti brodom, ture vina ili nacionalne kuhinje, jahanje, ronjenje i sl., i često čine deo nekog većeg paketa putovanja. Operateri na terenu mogu prodavati svoje usluge i direktno nezavisnim putnicima. Obično rade zajedno sa *tour* operaterima kako bi promovisali svoje proizvode i usluge.
- **Lokalni pružaoci usluga** (*Local Service Providers*) – nude lokalne usluge kao što su: smeštaj (hoteli, gostionice, domaćinstva i sl.), lokalni vodiči, iznajmljivanje opreme, restorani, kafići, muzeji, parkovi, lokalni avio prevoz, prevozi brodom, kulturna dešavanja i sl. Postoji veoma mala razlika između operatera na terenu i lokalnih pružaoca usluga, tako da se ova dva termina naizmenično koriste.
- **Prodavci putovanja i portali** (*Travel Resellers and Portals*) – korisnicima se putem kataloga ili Web sajta omogućava pretraživanje, upoređivanje turističkih paketa, rezervisanje i plaćanje. Mogu se fokusirati na budžetska ili jeftina (*low cost*) putovanja, specijalizovana putovanja (npr. eko turizam, avaturističke ture, putnici preko 50 godina, omladinske ture) i dr.

Da bi turistička preduzeća uspešno poslovala, moraju da razviju odgovarajuće proizvode za tržište, korektno formiraju cene, efikasno promovišu i distribuiraju proizvode i usluge do krajnjih kupaca, evaluiraju rezultate i koriste savremene informacione tehnologije koje će podržati poslovne procese i pomoći pri donošenju odluka. Sve više se govori i o ugrađivanju korporativne društvene odgovornosti u celokupno poslovanje turističkih preduzeća, u cilju poboljšanja sveukupnih performansi poslovanja, povećanju

zadovoljstva potrošača, zaštite životne sredine, pozitivnom doprinosu razvoja društva i sticanja korporativne prednosti.

Primarna funkcija korporativne društvene odgovornosti (*Corporate Social Responsibility*, CSR) je sticanje profita, ali uz pozitivan uticaj na radno, društveno i prirodno okruženje. Značenje nekih od elemenata CSR-a su (slika 5.92):

- **Zadovoljstvo potrošača** (*Customer Satisfaction*) – podrazumeva poboljšanje sveukupnog odnosa prema potrošaču, isticanje dobre namere, briga o potrošačima i njihovim interesima, unapređenje različitih oblika komunikacije i saradnje sa potrošačima i dr.
- **Razvoj odnosa sa zajednicama** (*Community Development*) – Društvenu zajednicu čine svi subjekti sa područja na kojem organizacija posluje i koji na određeni način zavise od poslovne aktivnosti organizacije. Ti odnosi uključuju razna donatorstva, sponzorstva, fondacije, zapošljavanje radne snage, organizovanje raznih manifestacija, radionica i sl.
- **Obučavanje osoblja** (*Staff Training*) – podrazumeva ulaganje u sticanje veština i znanja zaposlenih u organizaciji, širenje poverenja između uprave i zaposlenih, saradnje između zaposlenih, iskrenosti u dvosmernom komuniciranju i informisanju, zadovoljstva zaposlenih u pogledu svog statusa i mogućnosti učešća u upravljanju, optimizma i dr.

Elementi korporativne društvene odgovornosti treba da budu ugrađeni u informacione sisteme turističkih preduzeća.

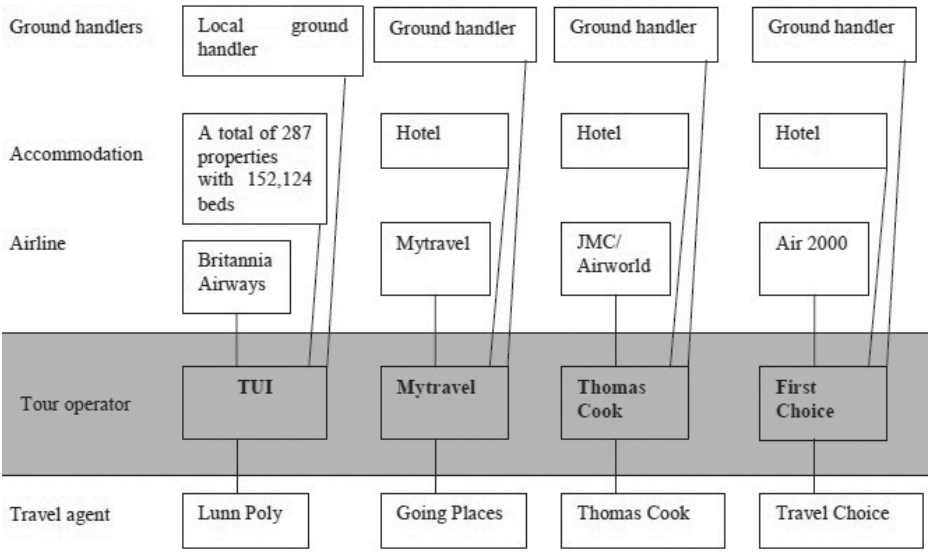


Slika 5.92. Elementi korporativne društvene odgovornosti [75]

Da bi poboljšale svoj status na tržištu, stekle konkurentnu prednost, povećale prihode, udeo na tržištu i drugo, turistička preduzeća često integrišu svoja poslovanja sa partnerima. Na primer, u Nemačkoj, tokom 2001. godine, tri vodeća *tour* operatora TUI,

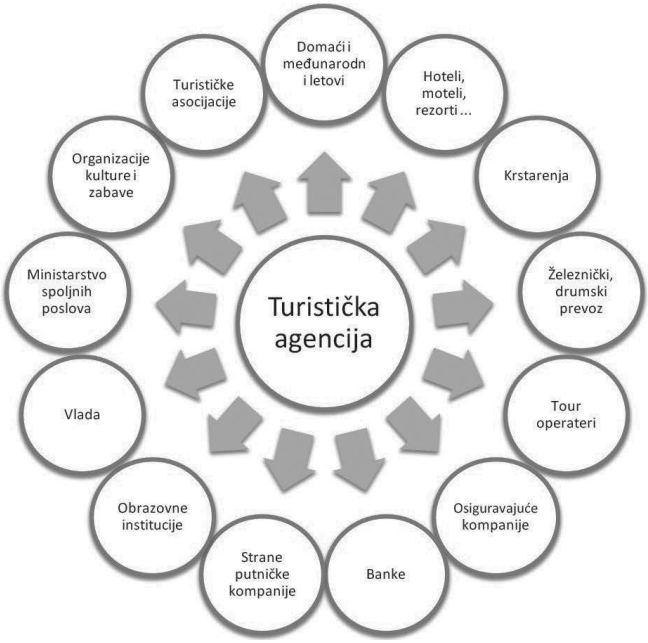
Thomas Cook i Rewe su kontrolisali 83.5% tržišta. U Velikoj Britaniji, tokom 2000-te godine, najveći broj putnika su opsluživala četiri vodeća *tour* operatera i to: Thomson Holidays (danas: TUI UK), Airtours (danas: MyTravel), Thomas Cook i First Choice. Glavna tendencija je vertikalna integracija različitih sektora turističke industrije (prevoz, smeštaj, ugostiteljstvo, zabava itd.). Postoje dva tipa integracije:

- **Horizontalna integracija** – udruživanje turističkih preduzeća, koje nude konkurentne turističke proizvode i usluge, u cilju eliminisanja konkurencije.
- **Vertikalna integracija** – integracija turističkih preduzeća koja se nalaze na različitim nivoima lanca snabdevanja ili distribucije (slika 5.93).



Slika 5.93. Primer vertikalne integracije za vodeće *tour* operatere u UK [76, str. 33]

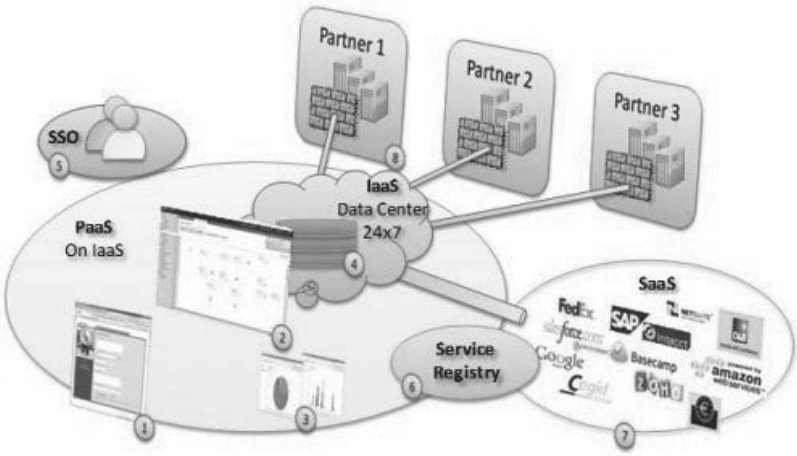
Vertikalna integracija može da uključi i osiguravajuće kuće, banke, nacionalne i regionalne turističke organizacije, obrazovne institucije itd. (slika 5.94).



Slika 5.94. Relacije turističke agencije da partnerima [77, str. 25]

Bilo koji vid integracije zahteva integraciju informacionih sistema koji će podržati bilo horizontalno ili vertikalnu integraciju preduzeća. Savremene tehnologije omogućavaju transparentu integraciju, bolju vidljivost kroz sisteme, fleksibilnije sisteme koje se brzo prilagođavaju promenama na tržištu, agilne sisteme koji se poboljšavaju vremenom itd. Na slici se prikazuje primer integracije sistema različitih partnera koristeći prednosti *Cloud Computing* tehnologija. *Cloud Computing* ili u prevodu „računarstvo u oblaku" podrazumeva novi vid razvoja, integracije i upotrebe sistema. U *Cloud*-u kompanija može da iznajmi i koristi sve što joj je potrebno od infrastrukture[24] (serveri, *storage*-i, *data* centri, umrežavanje i dr.), platforme[25] (sistemi za upravljanje bazama podataka, *middleware*, Web aplikacije, razvojni alati i dr.) do softvera[26] (poslovni procesi, kolaborativni, poslovni sistemi, industrijske aplikacije). U *Cloud*-u se nalaze i servisi za povezivanje odnosno integraciju sistema partnera.

[24] *Infrastruktura kao servis (Infrastructure as a Service, IaaS)*
[25] *Platforma kao servis (Platform as a Service, PaaS)*
[26] *Softver kao servis (Software as a Service, SaaS)*



Slika 5.95. Arhitektura integracije više kompanijskih informacionih sistema [78]

Posrednici na turističkom tržištu posreduju između ponude i potražnje, odnosno međusobno povezuju dislocirane učesnike jedne ili druge strane tržišta. Početak turističkog posredništva vezuje se za 1841. godinu i Thomasa Cooka u čijoj je organizaciji krenulo prvo organizovano turističko putovanje sa unapred određenim programom.

Danas se na tržištu posredovanja u turizmu pojavljuju dva najznačajnija oblika i to:

- Turistička agencija
- Organizator putovanja (*tour operator*)

Funkcije turističkih posrednika koje treba da podrže informacioni sistemi su:

- **posrednička funkcija** - deluju na turističkom tržištu kao posrednici između učesnika turističke ponude i turističke potražnje
- **organizacijska funkcija** – podrazumeva kreiranje turističkih aranžmana kombinujući čitav niz usluga različitih grana i delatnosti
- **informativno-savetodavna funkcija** - ostvaruje kontakt sa potencijalnim i trenutnim turistima (samo turisticke agencije) informišući ih o mogućnostima i uslovima putovanja u pojedine destinacije
- **promotivna funkcija** - promovirati turizam i putovanja, imidž posrednika na tržištu, klijenata u sastavu turističke ponude, zemalja, regija, lokaliteta, specificnih destinacija.

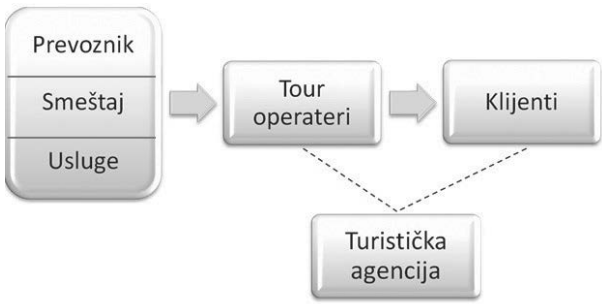
U narednom tekstu analiziraće se poslovni procesi organizatora putovanja i turističkih agencija i sagledati koji informacioni sistemi mapiraju date procese.

5.4.1. Informacioni sistemi za upravljanje poslovanjem organizatora putovanja

Organizatori putovanja (*Tour Operators*) su organizacije koje kombinuju dva ili više turistička proizvoda ili usluge (npr., prevoz, smeštaj, ugostiteljstvo, zabava, razgledanje) i prodaju ih kao jedan proizvod tj. paket aranžman (*package tour*), turističkim agencijama ili direktno krajnjim potrošačima (Slika 5.96). Komponente paket aranžmana mogu biti unapred sastavljene ili se prepušta posetiocima da sami odluče koju kombinaciju proizvoda ili usluga žele.

Koraci formiranja paket aranžmana prolaze kroz tri faze [79]:

- **Faza pripreme**, obuhvata sledeće korake:
  - Istraživanje tržišta – istraživanje potencijalnih potrošača, ponuđača usluga i konkurencije
  - Određivanje ciljnog tržišta – domaće i/ili strano tržište
- **Faza odluke**, uključuje:
  - odlučivanje o sadržaju aranžmana
  - posmatranje preliminarnog programa i gruba kalkulacija cene aranžmana
- **Faza kreiranja** uključuje:
  - izbor ponuđača usluga
  - pregovori i ugovaranje usluga sa dobavljačima
  - kreiranje jezgra aranžmana
  - definisanje svih elemenata sadržaja
  - određivanje prodajne cene aranžmana
  - priprema i štampa kataloga aranžmana



Slika 5.96. Položaj *tour* operatera u sistemu turizma [76, str. 9]

Elementi paket aranžmana kao turističkog proizvoda su:

- **Organizacijski elementi** - buking, vreme odvijanja aranžmana, ciljna destinacija, prevoz, transfer, smeštaj, prehrana, turistički predstavnik, dužina boravka, aktivnosti, reklamni poklon, osiguranje i dr.
- **Ekonomski parametri -** cena aranžmana, odnos cena usluga, trošak bukinga, usputni troškovi itd.
- **Pravni elementi** - uslovi placanja, odredbe o promeni bukinga, uslovi storniranja, odustajanje *tour* operatera od aranžmana, jemstva, garancije itd.
- **Socijalni elementi** - saveti, imidž *tour* operatera, imidž turističke agencije, imidž nositelja usluga, imidž turističke destinacije, veličina kupovine, kontakt s domaćim stanovništvom itd.

Poslovni procesi organizatora putovanja se mogu grupisati u sledeće oblasti:

- **Upravljanje internim poslovanjem** (*Internal Management*) –uključuju svakodnevne administrative i poslovne aktivnosti koje se odvijaju u okviru poslovnih odelenja kao što su računovodstvo, ljudski resursi, marketing, izveštavanje i dr.
- **Razvoj proizvoda i upravljanje** – (*Product Development and Mangement*) - razvoj paketa putovanja, kreiranje dinamičkih paketa u realnom vremenu, provera raspoloživosti turističkih proizvoda i usluga, kreiranje cena i dr.
- **Upravljanje lancima snabdevanja** (*Supply Chain Management*) – većinu elemenata paketa putovanja isporučuju dobavljači turističkih proizvoda i usluga (hoteli, rent-a-car, aktivnosti na destinaciji i sl.). *Tour* operateri treba da izaberu odgovarajućeg dobavljača, ugovore željene usluge i prate realizaciju istih.
- **Odnosi sa klijentima** (*Customer Relations*) – *tour* operateri svoje proizvode mogu prodavati *online*, preko *call* centara, *sub*-agent interfejsa ili turističkih agencija. Svakom od ovih kanala distribucije može biti pridružena drugačija cena.
- **Saradnja sa destinacijama** (*Co-operation with destinations*) – saradnja sa turističkim organizacijama, lokalnim pružaocima usluga, operaterima na terenu i drugim lokalnim stejkholderima na određenoj destinaciji u cilju razvoja boljeg turističkog iskustva, koji ujedno i štiti kulturu, ekonomiju i životnu sredinu destinacije, a povećava korist za lokalnu zajednicu[27]. *Tour* operateri uspostavljaju i jačaju veze i razvijaju partnerstva sa lokalnim vlastima, privatnim sektorom, nevladinim i drugim organizacijama.

Informacioni sistemi treba da reflektuju ciljeve, strategije i poslovne procese i pomognu organizaciji u sticanju konkurentske prednosti. Tipični moduli informacionih sistema koji su na raspolaganju *tour* operaterima su:

- ***Back office* sistemi** - automatizuju celokupno interno poslovanje, omogućava efikasno upravljanje poslovnim funkcijama, izveštavanje i dr.

[27] Elementi korporativne društvene odgovornosti (Corporate Social Responsibility) se sve više ugrađuju u poslovne procese tour operatera radi postizanja boljih performansi i sticanja korporativne prednosti.

- **CRM sistemi** (*Customer Relationship Management Systems*) – poboljšavaju odnose sa klijentima: prate se profili, iskustva i želje klijenata, pružaju neophodne informacije preko e-maila ili mobilnih telefona, programi lojalnosti klijenata, nagrađivanje, praćenje svih vidova komunikacije pre, tokom ili posle putovanja i dr.
- ***Packaging*** – modul za kreiranje i upravljanje paketima putovanja: pregled i provera raspoloživosti turističkih proizvoda i usluga od strane stejkholdera (hoteli, prevoznici i dr.), kreiranje cena, ugrađivanje raznih pravila (npr. popusti za decu) i dr.
- **SCM sistemi** (*Supply Chain Management Systems*) - odnosi sa dobavljačima
- **CMS sistemi** (*Content Management Systems*) – sistemi za upravljanje tokovima poslovanja u kolaborativnom okruženju omogućavaju deljenje multimedijalnih podataka (slika 5.97). Web CMS omogućava objavljivanje Web sadržaja na Web ili WAP sajtove. Olakšava upravljanje i distribuciju elektronskih kataloga.



Slika 5.97. Sadržaj CMS sistema

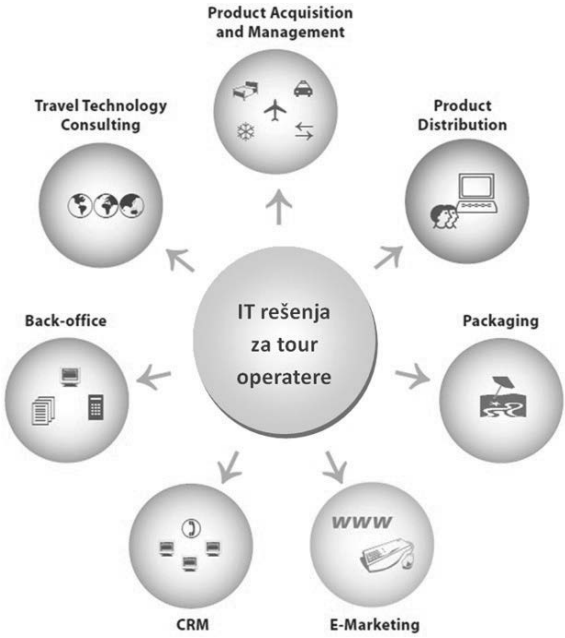
- **e-marketing** - dizajniranje višejezičnih Web portala, obezbeđivanje optimizacije i bolje rangiranje kod pretraživača (*search engines optimization*), Web *booking* za *online* korisnike, "*plug and play*" način reklamiranja na sajtovima turističkih agencija i drugih organizacija, analiza *online* marketing aktivnosti i dr. Web ili online marketing strategija se postiže balansiranjem tri komponenti (slika 5.98):
  - Sistem za upravljanje sadržajem i Web sajtom (*Website & Content Management System*) – podrazumeva grafički dizajn Web sajta, programiranje, hostovanje, integracija sa postojećim sistemima itd.
  - Optimizacija pretraživača (*Search Engine Optimisation*) – podešavanje ključnih reči i uopšte optimizacija sadržaja Web sajta za pretraživače, mesečne kampanje, razvoj novih sadržaja, analiza rangiranja kod pretraživača na mesečnom nivou itd.

- *Online* marketing – podrazumeva online marketing, deljenje slika i video materijala, online reklamiranje itd. Veliki uticaj na online marketing imaju Web 2.0 tehnologije, kao što su: društvene mreže (Facebook, Twitter i dr.), sajtovi za deljenje sadržaja (npr. Youtube, flickr), blogovi, Web sajtovi koji podstiču interakciju (Yours!) i dr.



Slika 5.98. Strategije Online marketinga [80]

Primer tipičnih modula sistema za *tour* operatere je prikazan na slici 5.99.



Slika 5.99. IT poslovna rešenja za *tour* operatere [81]

Organizatori putovanja koriste prednosti novih tehnologija kako bi bili u konstantnoj interakciji sa svim svojim partnerima (turističkim agencijama, hotelima, prevoznicima i dr.), bližem odnosu sa klijentima radi boljeg razumevanja i opsluživanja njihovih potreba, distribuirali multimedijalne prezentacije, analizirali tržišta, konkurenciju i sve u svemu da bi inteligentnije poslovali na sve zahtevnijem tržištu.

5.4.2. Informacioni sistemi za poslovanje turističkih agencija

Turističke agencije[28] su glavni distributeri turističkih proizvoda. Usluge turističke agencije, a koje informacioni sistemi treba da podrže, su:

- organizovanje, prodaja i sprovođenje turističkih paket aranžmana
- prodaja i posredovanje u prodaji ugostiteljskih i turističkih usluga
- organizovanje, prodaja i sprovođenje izletničkih programa, prihvat i prevoz putnika (transferi)
- prodaja i posredovanje u prodaji karata ili rezervaciji mesta za sva prevozna sredstva

[28] Nekadašnji termin "putnička agencija" je proširen na termin "turistička agencija" što se objašnjava činjenicom da je potreba za putovanjem prerasla u mnogo kompleksniju turističku potrebu za razliku od vremena kada se turistička potreba svodila donekle samo na putovanje i najužim aktivnostima vezanim za to putovanje.

- rezervacije smeštaja i drugih usluga u ugostiteljskim objektima
- zastupanje domaćih i stranih turističkih agencija
- davanje turističkih informacija i promotivnih materijala
- posredovanje u pribavljanju putnih isprava, viza i dr.
- organizovanje i posredovanje u prodaji usluga seoskog, zdravstvenog, kongresnog, sportskog, lovnog, nautičkog i drugih oblika turizma
- rezervacija, nabavka i prodaja ulaznica za sve vrste priredbi, muzeja i dr.
- pružanje menjačkih usluga
- posredovanje u osiguranju putnika i prtljaga
- i druge usluge (iznajmljivanje i posredovanje u iznajmljivanju vozila (rent-a-car), letelica, čuvanje i održavanje plovnih objekata i dr.).

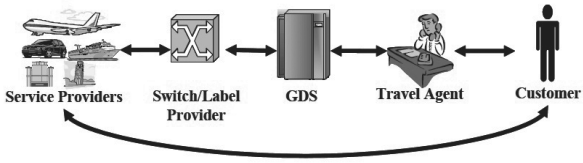
Turističke agencije se mogu klasifikovati u brojne kategorije u zavisnosti od veličine, vrste putovanja koje nude, geografske rasprostranjenosti i dr. Sa aspekta geografske rasprostranjenosti, turističke agencije mogu biti klasifikovane u međunarodne, nacionalne ili regionalne.

Sa aspekta načina delovanja, tj. pravnog statusa na turističkom tržištu, turističke agencije mogu biti samostalne, udružene, u sastavu organizatora putovanja (tour operators) i u sastavu preduzeća iz drugih delatnosti.

Sa aspekta vrste putovanja koje nude, razlikuju se turističke agencije usmerene na ponudu poslovnih putovanja i one koje su usmerene na ponudu putovanja vezanih za odmor i rekreaciju. Oni opslužuju totalno različita tržišta i proizvode. Različiti tipovi agencija imaju različite zahteve za informacionim sistemima:

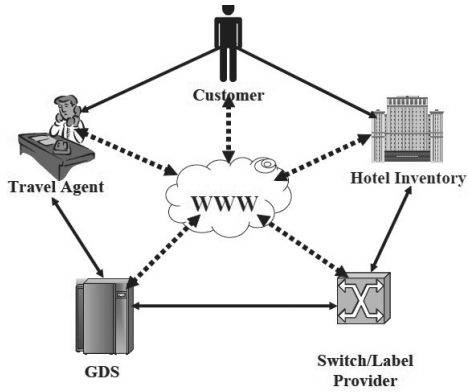
- **Turističke agencije za poslovna putovanja** (*business travel agencies*) zahtevaju efikasan pristup informacijama, jer vrlo često opslužuju dinamičke i konstantno promenljive zahteve klijenata. Uglavnom vrše rezervacije za kraća, poslovna putovanja, gde se često planovi puta menjaju u poslednjem trenutku, te moraju brzo reagovati, praviti novi plan putovanja, rezervisati, izdavati karte, informisati klijente itd.
- **Turističke agencije za putovanja okrenuta odmoru i rekreaciji** (*leisure travel agencies)* zahtevaju pristup velikom broju informacija kako bi podržale potrebe klijenata u tzv. "inspiriši me" fazi, gde se još nisu odlučili na koju destinaciju otići, u koje vreme i sa kojim budžetom raspolažu.

Turističke agencije se uglavnom oslanjaju na globalne distribucione sisteme (GDS) u svom poslovanju. Na slici 5.100, se prikazuje tradicionalna distribucija gde klijent dolazi u agenciju, agent preko GDS sistema pristupa raznim provajderima servisa, kako bi izvršio željenu rezervaciju.



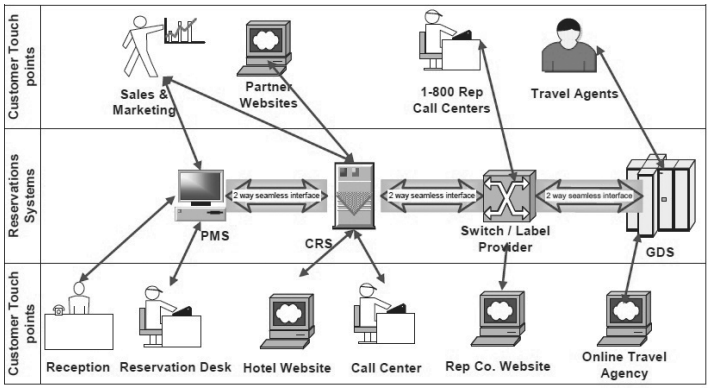
Slika 5.100. Tradicionalna distribucija turističkih proizvoda i usluga [82]

Pojavom Interneta znatno se menja tradicionalni scenario distribucije gde klijent direktno pristupa online GDS sistemima ili različitim provajderima servisa kako bi izvršio željenu rezervaciju (slika 5.101).



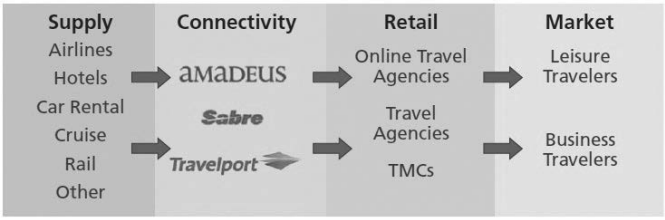
Slika 5.101. Učesnici u elektronskoj distribuciji [82, str. 7]

Lanac vrednosti kanala distribucije postaje sve složeniji, klijentima su na raspolaganju različiti tipovi distribucionih kanala koji za sobom vuku veliki broj informacija iz različitih izvora (slika 5.102).



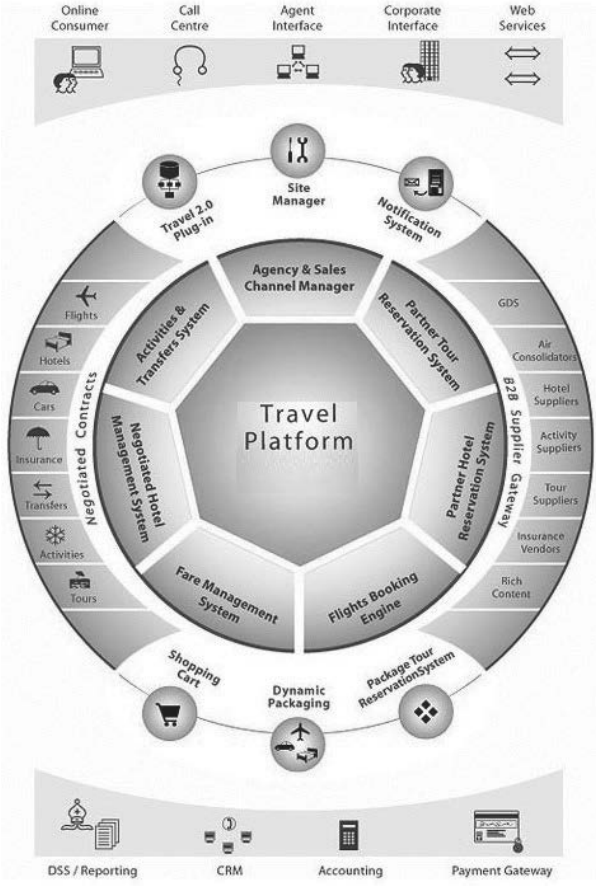
Slika 5.102. Različiti kanali u elektronskoj distribuciji [82, str. 10]

Vodeći GDS sistemi kao što su Amadeus, Travelport i Sabre, igraju centralnu ulogu u poslovanju turističkih agencija omogućavajući im da efikasno posreduju između dobavljača i tržišta (slika 5.103).



Slika 5.103. Lanac distribucije putovanja [83]

Informacioni sistemi treba da poseduju module koji omogućavaju kompletno vođenje poslovanja turističke agencije, integrišući intranet, extranet i Internet rešenja (slika 5.104).

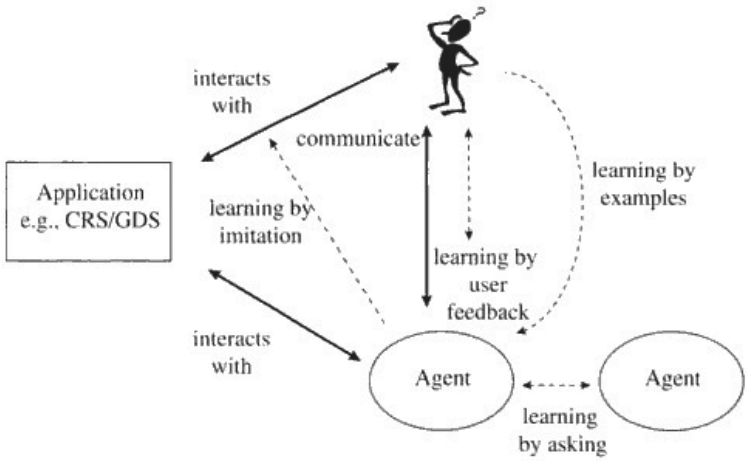


Slika 5.104. IT platforma za turističke agencije [84]

Intranet rešenja se uglavnom odnose na *back office* sisteme tj. sisteme koji integrišu interno poslovanje organizacije, a koji nisu vidljivi krajnjem korisniku. Takva rešenja treba da omoguće najoptimalniji način upravljanja poslovnim operacijama, procesima i administracijom. Neki od modula su: jedinstvena kontrola plaćanja, upravljanje kapacitetima, izveštavanje po svim nivoima i regionima, pravljenje taktičkih kampanja, upravljanje multimedijalnim sadržajem, upravljanje cenama itd.

Extranet omogućava agenciji da pristupa privatnim delovima glavnih ili posredničkih sistema radi pretrage slobodnih kapaciteta, vršenja rezervacije, upravljanja finansijskim transakcijama (računi, plaćanja, ugovori), poboljšanja komunikacije, efikasnosti, smanjenja troškova itd. Turističke agencije nude CRM rešenja svojim koorporativnm klijentima kako bi oni sami mogli da pretražuju i identifikuju turističke proizvode u jednom zaštićenom i efikasnom okruženju.

Internet rešenja podrazumevaju prisustvo turističke agencije na Webu i pružanja brojnih funkcionalnosti. Agencije razvijaju svoje Web sajtove kako bi bili u interakciji sa klijentima i partnerima, promovisali specijalne aranžmane, razvijale brend, obezbedile elektronsku trgovinu itd. Uvođenje inteligentnog asistenta omogućava agencijama da poboljšaju metodologiju uparivanja putničkih želja sa proizvodima i destinacijama (slika 5.105).



Slika 5.105. Agent podržava korisnika u komunikaciji sa CRS/GDS sistemima [85]

U scenariju prikazanom na slici 5.105, agent podržava korisnika u pronalaženju odgovarajućeg aranžmana za godišnji odmor, identifikuje atraktivna mesta po razumnim cenama, u željenom vremenskom periodu. Agent ima pristup jednom ili vise rezervacionim sistemima i poseduje određena znanja o interesovanjima korisnika, domenu interesovanja i mehanizme njegovog rezonovanja. Mehanizmi učenja su prikazani sa isprekidanom linijom, a zasnivaju se na posmatranju ulaznih podataka korisnika (*learning by imitation* i *learning by examples*) i njegove povratne informacije (*learning by feedback*).

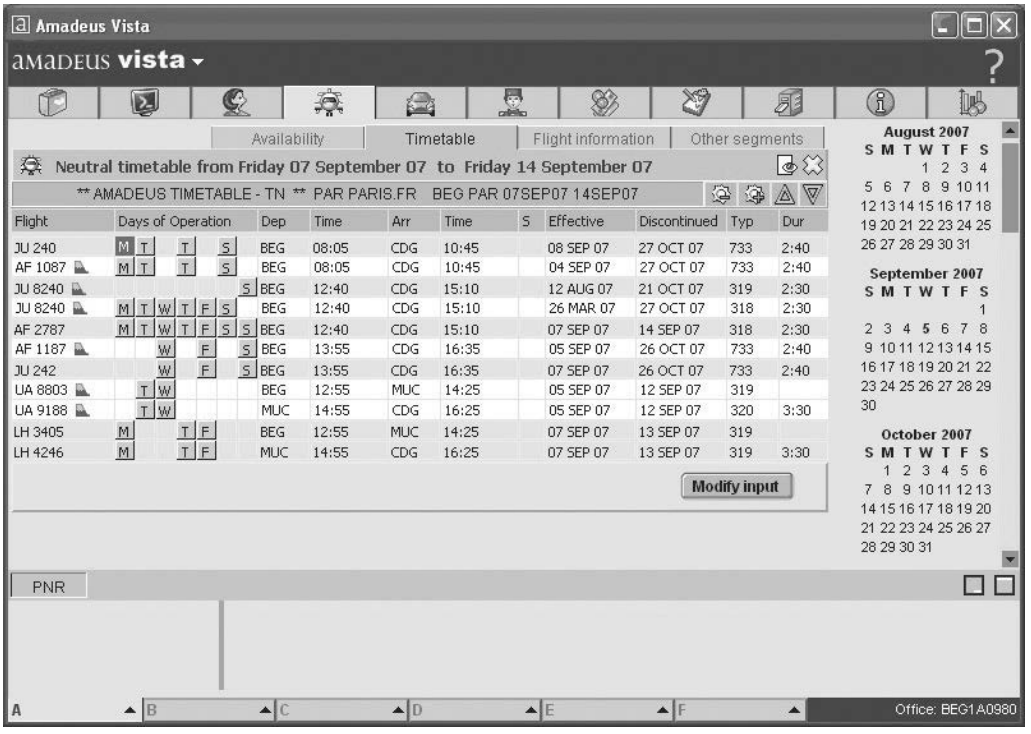
5.4.3. Studije slučaja informacionih sistema za turističke agencije

Studija slučaja 1: Amadeus rešenja za turističke agencije

Amadeus nudi širok spektar tehnoloških rešenja različitim tipovima turističkih agencija. Amadeus rešenja su podeljena u četiri oblasti i to: Distribucija i sadržaj (*Distribution & Content*), Prodaja i elektronska trgovina (*Sales & e-Commerce*), Upravljanje poslovanjem (*Business Management*) i Servisi i Konsalting (*Services & Consulting*). U okviru svake od ovih oblasti nalaze se moduli specijalno razvijani za potrebe turističkih agencija.

Najveći korisnici Amadeus sistema su upravo turističke agencije, koje uglavnom koriste sledeće funkcionalnosti Amadeus sistema:

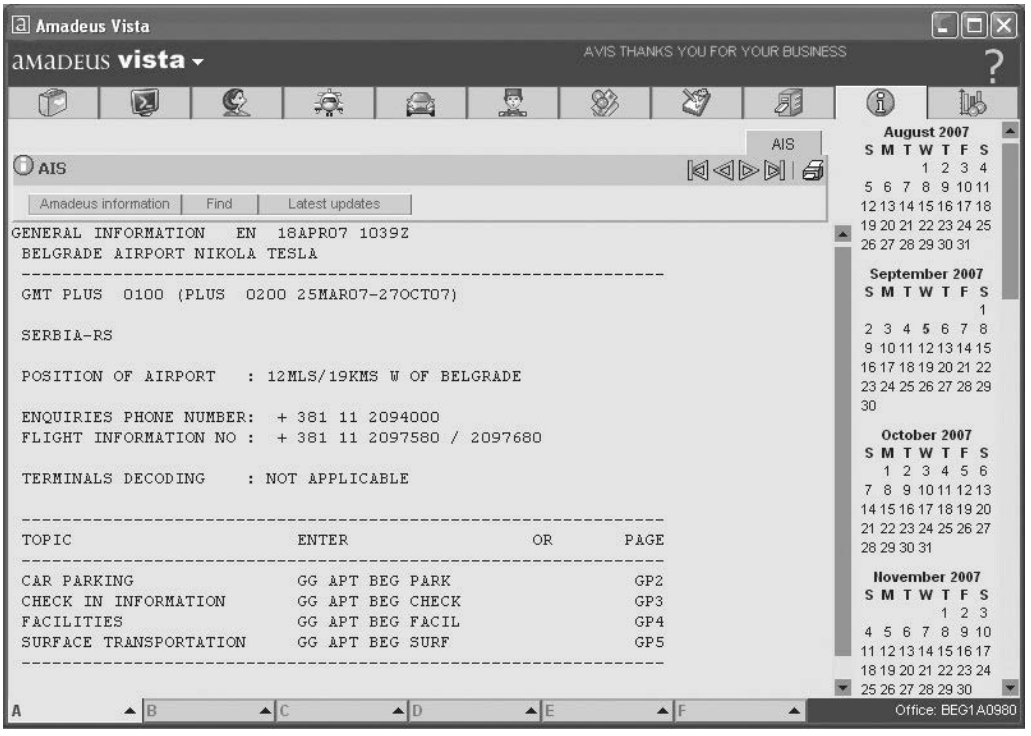
- **Avio (Air)** – pregled redosleda letenja, raspoloživost letova po datumima, pregled direktnih veza, cena, cena ukupnog putovanja, izdavanje karata, mapa sedišta u avionu, rezervacija određenog mesta i dr. (Slika 5.106).



Slika 5.106. Ekranska forma „Air Timetable" [61]

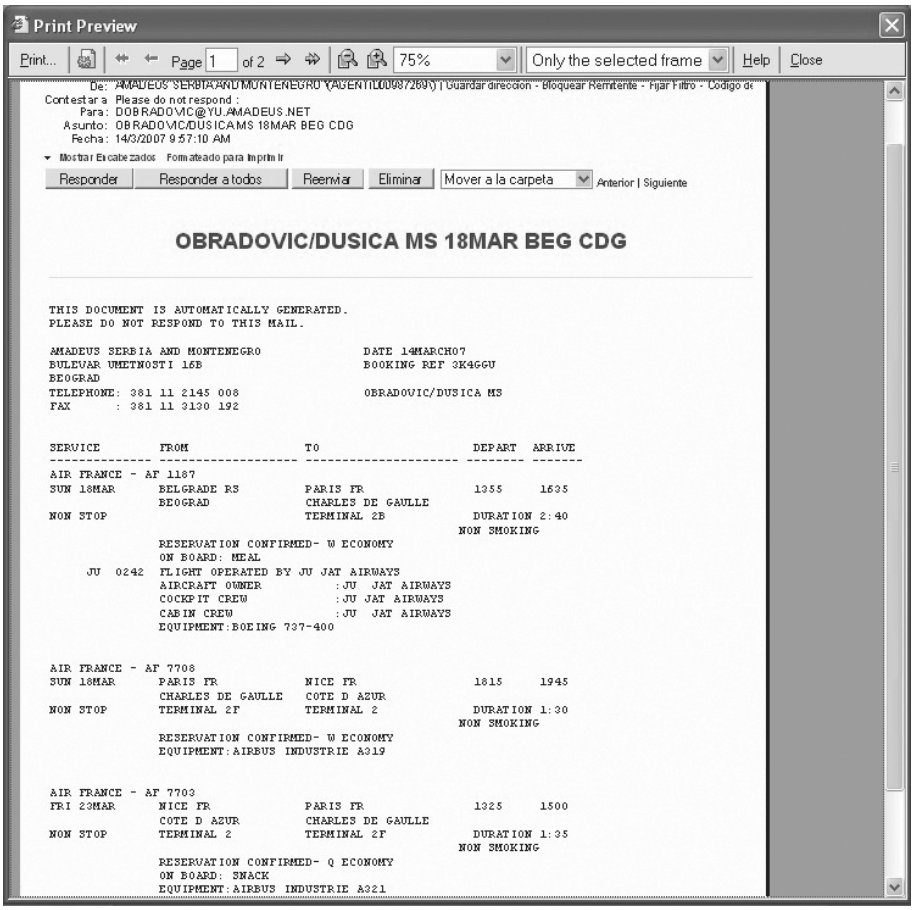
- **Hotel** – pretraga hotela, pregled raspoloživosti kapaciteta, detaljnih informacija o hotelu, pregled lokacije, rezervisanje i dr.

- **Rent-a-car** – pregled rent-a-car agencija prema lokacijama, raspoloživost agencija na aerodromima, pregled kola, cena i drugih karakteristika, vršenje rezervacija i dr.
- **AIS** (*Amadeus Information System*) – pretraga i pregled informacija po temama, npr. avio alijanse, informacije o avio kompanijama, aerodromima, Amadeus instant marketing, kalendar, informacije o zdravlju, osiguranju, vremenu i dr.



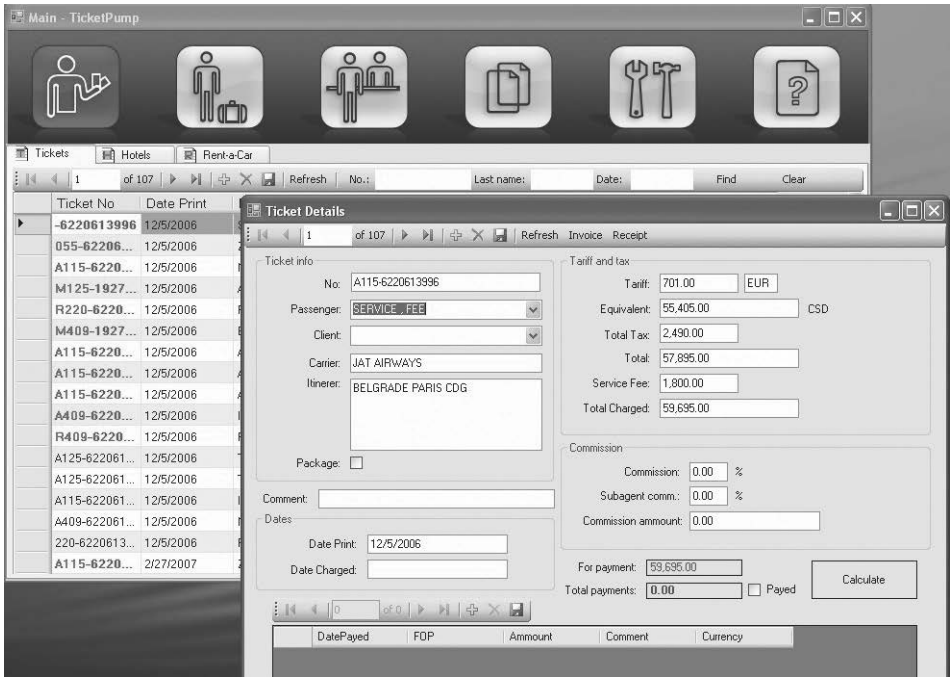
Slika 5.107. Ekranska forma „informacije o aerodromu“ [61, str. 33]

- **Amadeus e-mail** – omogućava slanje putničkog plana putovanja na email adresu putnika direktno iz PNR-a (slika 5.108).
- **Amadeus SMS Client** – omogućava slanje podataka iz PNR-a (npr. informacije o letovima) na mobilni telefon putnika.



Slika 5.108. Ekranska forma Amadeus e-mail [61, str. 41]

- **Amadeus Master Pricer Expert** – sistem pretražuje najpovoljnije cene za konkretno putovanje i predlaže do 200 mogućih varijanti.
- **Amadeus Agency Manager** – omogućava automatsko preuzimanje i obradu podataka iz Amadeus rezervacionog sistema, što znatno olakšava agentu vođenje blagajne na kraju dana, svođenje prodaje na kraju BSP perioda, kreiranje najrazličitijih izveštaja ili statistika, štampanje računa i priznanica, praćenje potraživanja,

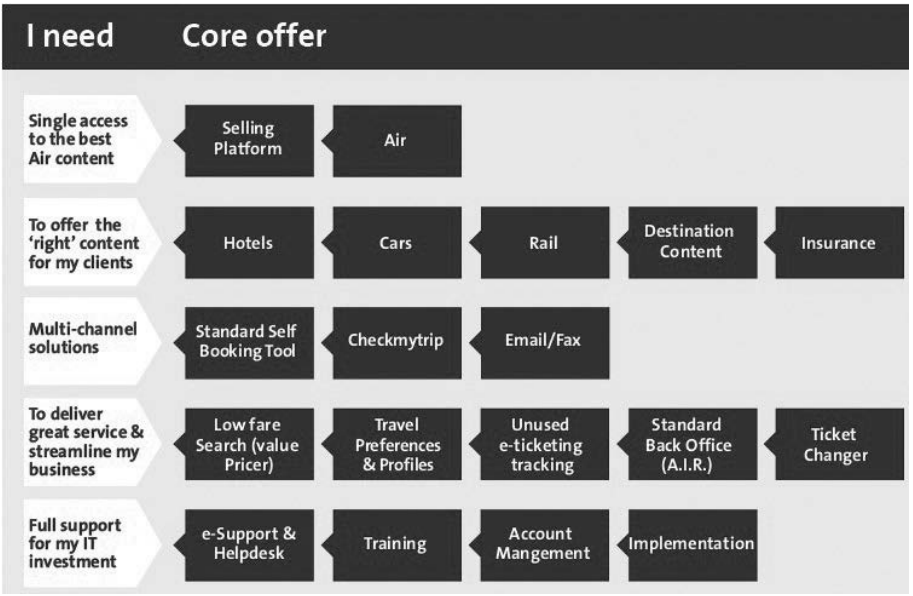


Slika 5.109. Ekranska forma „Amadeus Agency Manager" [61, str. 49]

- **Amadeus.net –** Web sajt koji omogućava brzi pregled letova, hotela, rent-a-car-a i drugih putničkih informacija i dr.
- **Check My Trip –** platforma bazirana na Webu omogućava putnicima uvid u najažurnije informacije vezane za njihov plan putovanja, pružanje pravovremenih informacija, kako bi ptunici imali potpunu kontrolu nad svojim potovanjem i na najbolji način iskoristili svoje vreme.

Analizirajući zahteve različitih tipova turističkih agencija, Amadeus predlaže kombinacije modula koje zadovoljavaju njihove specifične zahteve:

Poslovne turističke agencije (*Business Travel Agencies*) – zahtevaju brz, pouzdan, integrisani i višekanalski pristup sadržajima. Moduli koje Amadeus predlaže ovakvim agencijama su prikazani na slici 5.110.



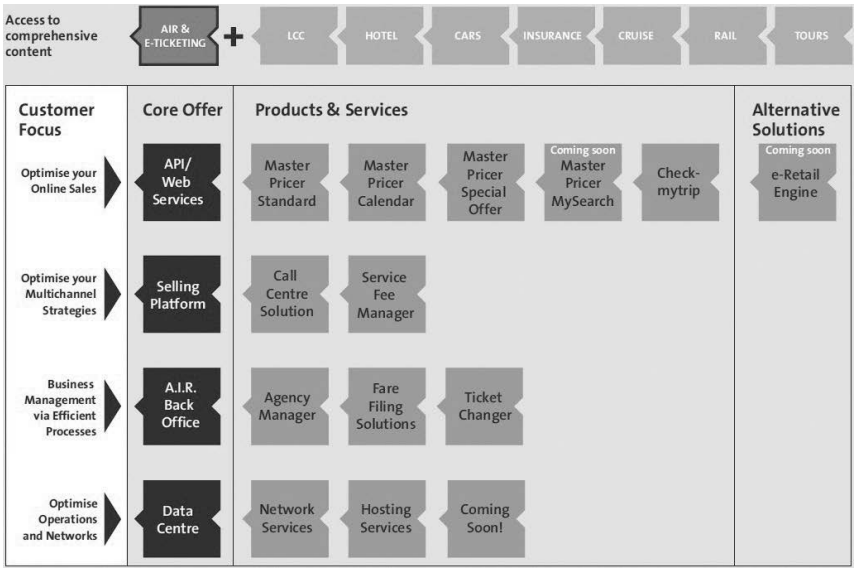
Slika 5.110. Amadeus rešenja za poslovne turističke agencije [86]

Turističke agencije (*Leisure Specialists*) – zahtevaju pristup velikom broju informacija u jednom, jednostavnim za korišćenje, okruženju. Moduli koje Amadeus predlaže ovom tipu agencija je prikazano na slici 5.111.



Slika 5.111. Amadeus rešenja za turističčke agencije [87]

Online turističke agencije (*Online Travel Agencies*) – zahtevaju rešenja koja će da optimizuju online prodaje, omoguće višekanalski pristup, efikasno upravljaju poslovnim procesima itd. Moduli za online turističke agencije su prikazane na slici 5.112.

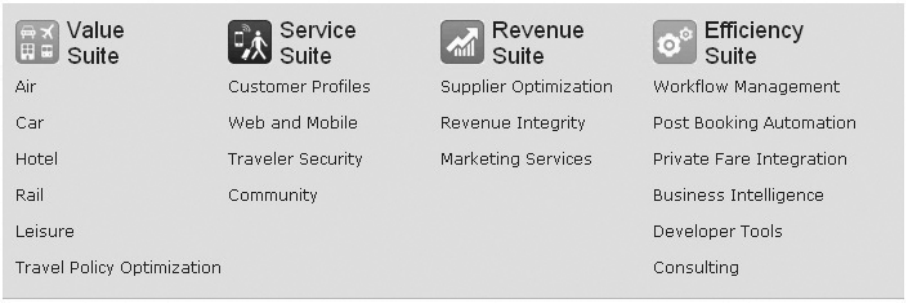


Slika 5.112. Amadeus rešenja za turističke agencije [88]

Demo Amadeus rešenja mogu se pogledati na sledećoj Web lokaciji:
https://extranets.us.amadeus.com/Micro_Sites/STW/ASP/default.htm

Studija slučaja 2: Sabre rešenja za turističke agencije

Sabre Travel Network kompanija je razvila niz rešenja pod nazivom „Sabre Red“, koji su namenjeni turističkim agencijama, korporacijama, dobavljačima, developerima i online agencijama. *Sabre Red* je jedno integrisano rešenje koje podstiče lojalnost klijenata i bolje performanse poslovanja. Podeljeni su u četiri grupe i to (slika 5.113): *Value Suite* (GDS interfejs), *Service Suite* (CRM alati), *Revenue Suite* (SCM sistem) i *Efficiency Suite* (*back office* sa elementima poslovne inteligencije).



Slika 5.113. Sabre poslovna rešenja za turističke agencije [89]

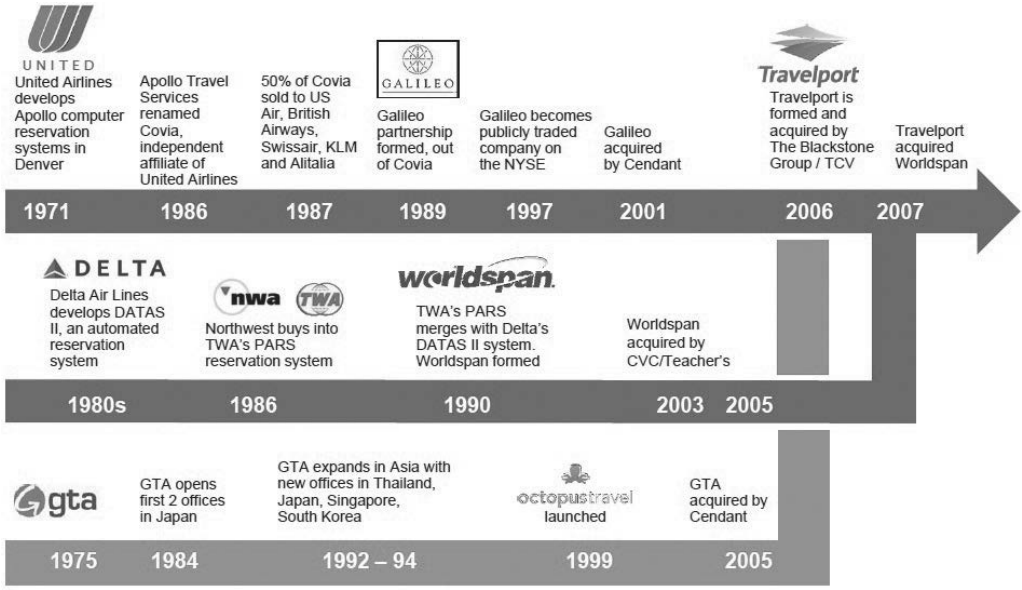
Sabre nudi mobilne servise za putnike, među kojima je i *smart phone* aplikacija koja pruža podršku klijentima 24x7x365 putem Web-a, SMS-a, govorne pošte i e-mail-a (slika 5.114).



Slika 5.114. Sabre Red Suite za mobilne usluge [89, str. 6]

Studija slučaja 3: Travelport rešenja za turističke agencije

Travelport je jedan od vodećih provajdera globalnih distribucionih sistema koji uključuje vodeće GDS sisteme: Galileo i Worldspan (slika 5.115).



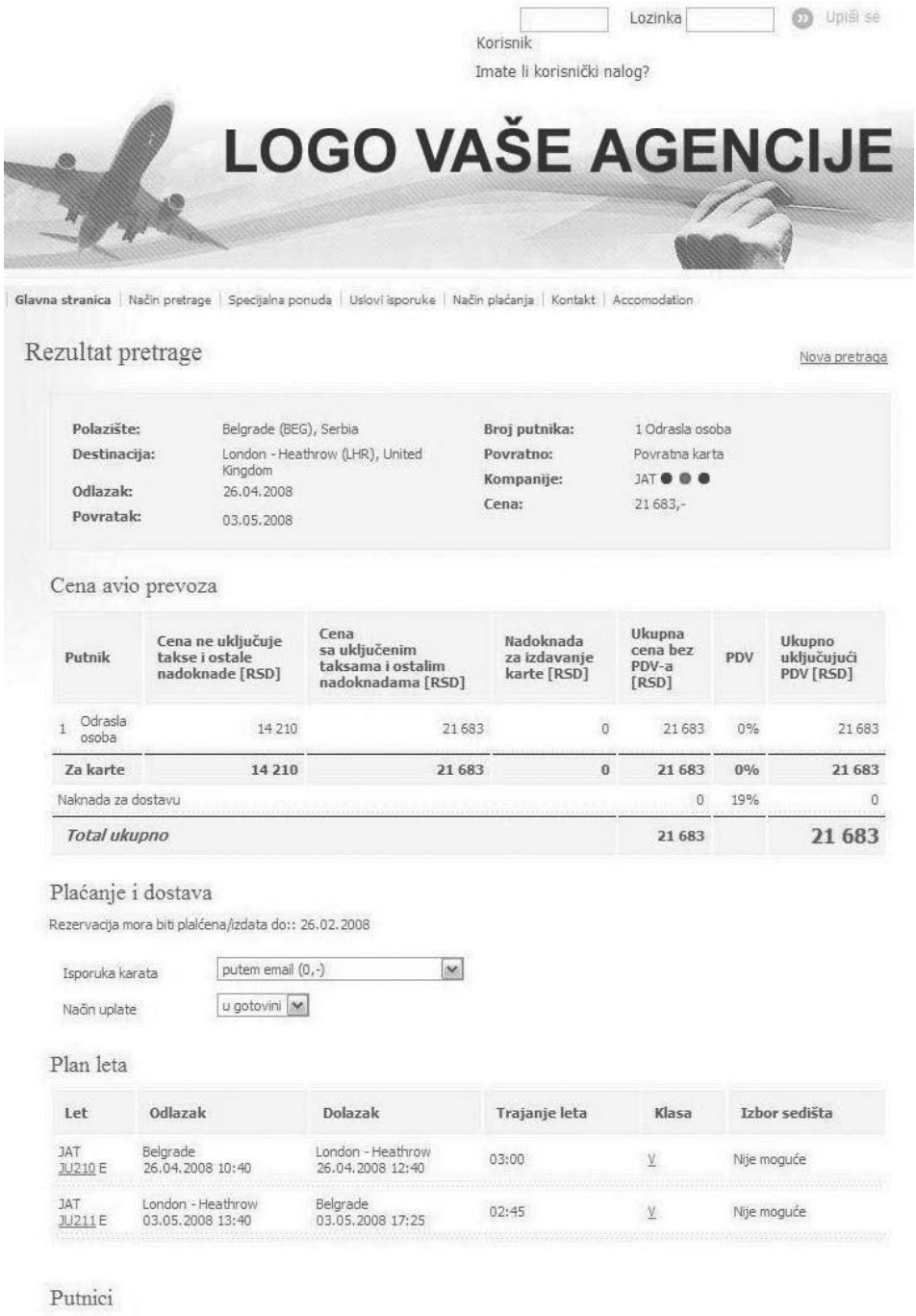
Slika 5.115. Istorija razvoja Travelport kompanije [90]

Galileo je osnovan 1993. godine od strane 11 glavnih severnoameričkih i evropskih avio kompanija, kao što su Aer Lingus, Air Canada, Alitalia, Austrian Airlines, British Airways, KLM Royal Dutch Airlines, Olympic Airlines, Swissair, TAP Air Portugal, United Airlines i US Airways.

Neka od Galileo rešenja koja su namenjena putničim agencijama su:

- **Galileo Desktop 2.1** – omogućava pristup rezervacionom sistemu.
- **Galileo Destkop Viewpoint** - Viewpoint je grafička aplikacija za rad s rezervacionim sistemom Galileo, a namenjena je pošetnicima.
- **360 Fares** - Sveobuhvatna baza podataka koje se sastoji od miliona tarifa koje se ažuriraju nekoliko puta u toku dana da bi se obezbedile najnovije informacije.
- **Low Fare Shopping Tool** - Alat za laku i brzu pretragu najjeftinijih raspoloživih letova i tarifa GDS Galilea.
- **Viewpoint MAPS** - sadrži komplet mapa gradova, aerodroma, hotela, atraktivnih mesta.
- **RoomMaster** – Pretraga hotela prema zahtevima korisnika

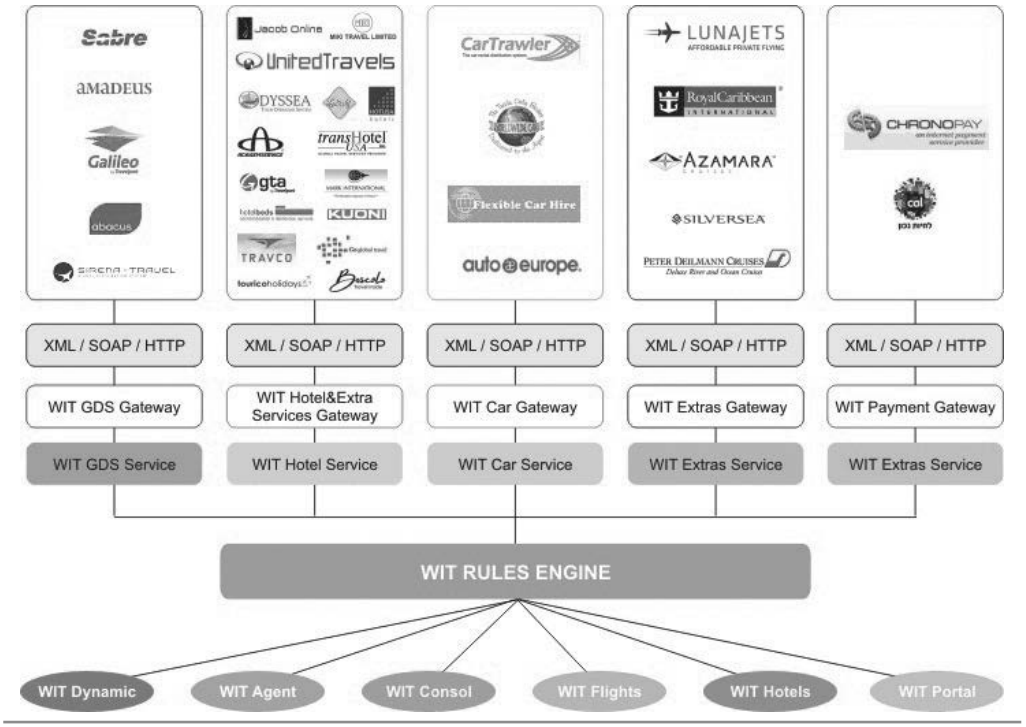
- **Carmaster** – mogućnost iznajmljivanja kola širom sveta
- **Queue Manager** - Elektronski sistem arhiviranja za potrebe upravljanja, sortiranja i čuvanja PNR-a.
- **Client File Plus** - Fleksibilna elektronska baza podataka o putnicima i agenciji.
- **Custom Check** – omogućava kontrolu kvaliteta rezervacije putovanja prema poslovnim standardima.
- **Electronic Ticketing** - Elektronsko izdavanje karata ili e-tiketing je koncept kompletne usluge rezervisanja i elektronskog izdavanja karata, ali bez papirne forme.
- **Galileo Fee Manager** - Glavni cilj *Galileo Fee Manager*-a je računanje *service fee* iznosa i provizije na osnovu podešavanja željenih kriterijuma i njihovog automatskog unosa u rezervaciju.
- **Galileo On-line** – omogućava klijentima online rezervaciju i kupovinu avio karata, hotelskog smeštaja, rent-a-car-a i ostalih usluga vezanih za putovanje i direktno povezivanje sa Galileo rezervacionim sistemom (slika 5.116).



Slika 5.116. Galileo *online* modul [91]

Studija slučaja 4: DNA Travel Technologies

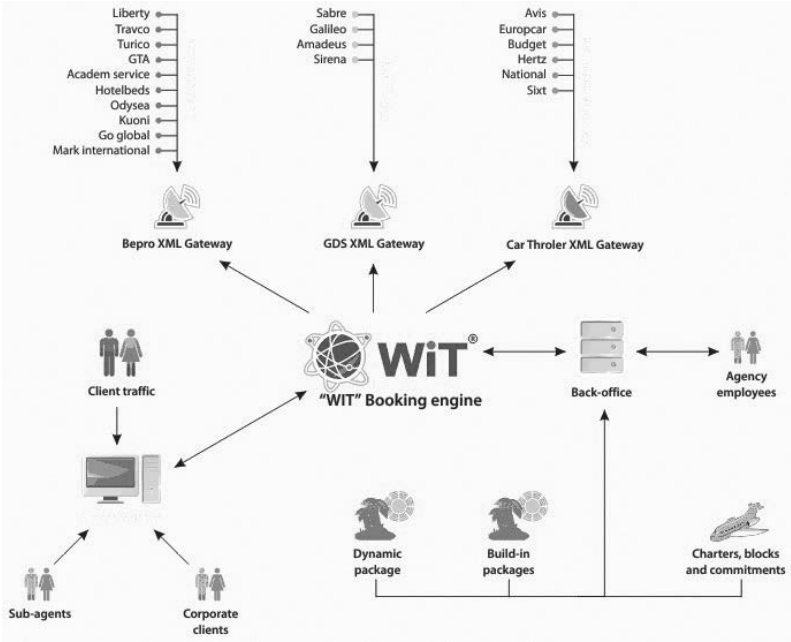
DNA *Travel Technologies* je IT kompanija za razvoj i integraciju online *booking* rešenja koja obezbeđuju *online* rezervaciju letova, hotela, rent-a-car-a, krstarenja, vozova, dinamičko kreiranje putovanja i dr. Rešenja su razvijana prema servisno-orijentisanoj arhitekturi, te se lako prilagođavaju zahtevima klijenata. Servise koje nudi kompanija su: SEO (*Search Engine Optimization*), CRS (*Computer Reservation System*) integracija, GDS (*Global Distribution Systems*) integracija aplikacija, Online sistemi za podršku, CMS (*Content Management System*), B2B rešenja i dr.



Slika 5.117. Arhitektura rešenja [92]

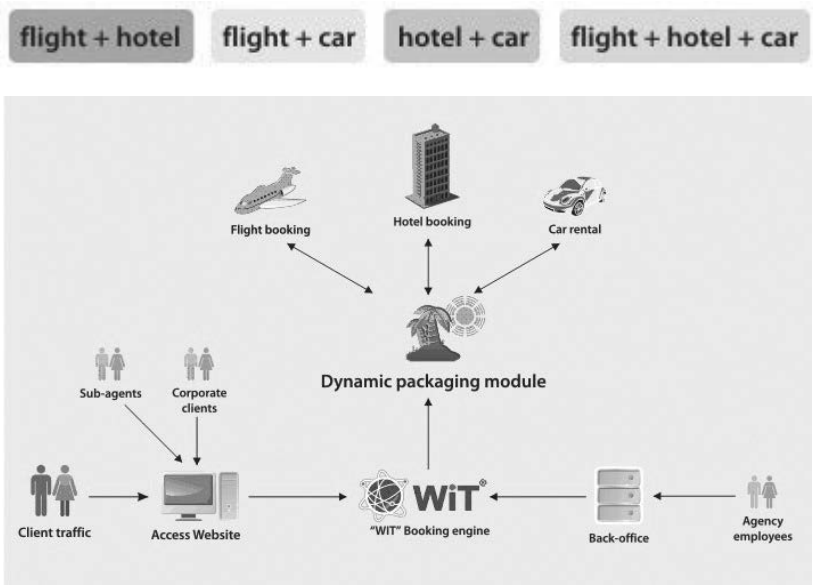
Neka od DNA poslovnih rešenja za organizacije u turizmu su:

"Wit" booking engine – je B2B i B2C rešenje i omogućava online rezervacije turističkih proizvoda i usluga, sistem elektronskog plaćanja, integraciju sa back office sistemom i dr. (slika 5.118).



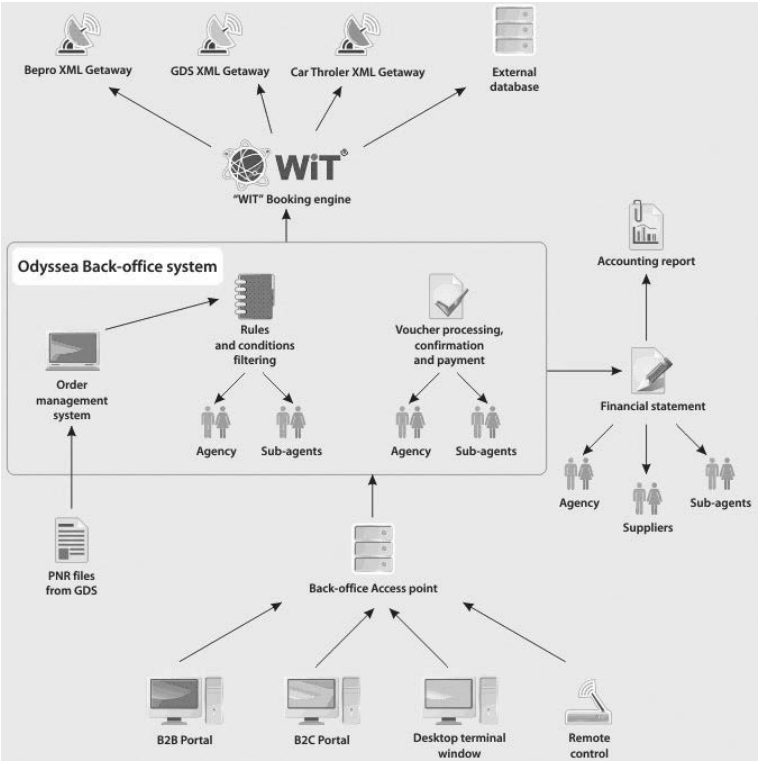
Slika 5.118. "Wit" booking engine [92]

Dynamic Package rešenje – omogućava simultanu rezervaciju avio letova, hotelskih soba i iznajmljivanje kola. Moguće opcije dinamičkog kreiranja puta su:



Slika 5.119. *Dynamic package* rešenje [92]

"Odyssea" back office – omogućava praćenje svih poslovnih procesa organizacije i obuhvata module: upravljanje kartama i letovima, upravljanje hotelima, sistem za upravljanje rezervacijama, upravljanje finansijskim sistemima i računovodstvom, Web zasnovan pristup svim modulima (slika 5.120).



Slika 5.120. "Odyssea" back office [92]

6. *Inteligentni poslovni sistemi u turizmu*

Današnji informacioni sistemi ne mogu da se zamisle bez ugrađene poslovne inteligencije. Vodeći IT analitičari predviđaju da će se u narednih pet godina softverska industrija fokusirati na poslovnu inteligenciju (*Business Intelligence* – BI) i analitiku, usled potrebe organizacija za donošenjem odluka na svim nivoima menadžmenta. Operaciona BI rešenja uvode inteligenciju u sve poslovne procese organizacije pružajući pravu informaciju, pravim ljudima u pravo vreme. Današnji izazov za organizacije nije samo pružanje informacija ljudima koji vode posao, već omogućavanje svim subjektima da pristupaju i sarađuju nad istim informacijama, kako i kada se za to javi potreba.

6.1. Pametne kompanije

U današnjoj literaturi sve se više nailazi na termine „Smart Planet", „Smart Companies", „Smart Business" i sl. Termin „Smart" (pametno, inteligentno) se odnosi na novi vid rada i poslovanja, kroz upotrebu inteligentnih i integrisanih informacionih tehnologija. U osnovi arhitekture integrisanih sistema je jedna integraciona i aplikaciona platforma koja integriše korisnike, informacije i poslovne procese.

- **Integracija korisnika** podrazumeva da zaposleni dolaze do relevatnih informacija i željenih funkcionalnosti koliko god je to brže i efikasnije moguće. Podoblasti koje se izučavaju i razvijaju u domenu integracije korisnika su:
- **Infrastruktura portala** – omogućava korisniku jedan personalizovan i jedinstven pristup heterogenim IT okruženjima, tako da poslovni procesi u kojima su uključeni i klijenti, vendori, parnteri i zaposleni postaju efikasniji.
- **Kolaboracija** – promoviše dinamičnu i efektivnu komunikaciju unutar timova; uključuje *message* forume, *chat*, kalendare, deljenje aplikacija i skladištenje dokumenata.
- **Višekanalski pristup** – omogućava pristup sistemu preduzeća putem PC-jeva, Interneta, mobilnih uređaja, govornih sistema i dr.

Integracija informacija podrazumeva upravljanje svim relevantnim podacima kompanije i omogućava pristup svim struktuiranim i nestruktuiranim informacijama. Podoblasti koje se izučavaju i razvijaju u okviru ove oblasti su:

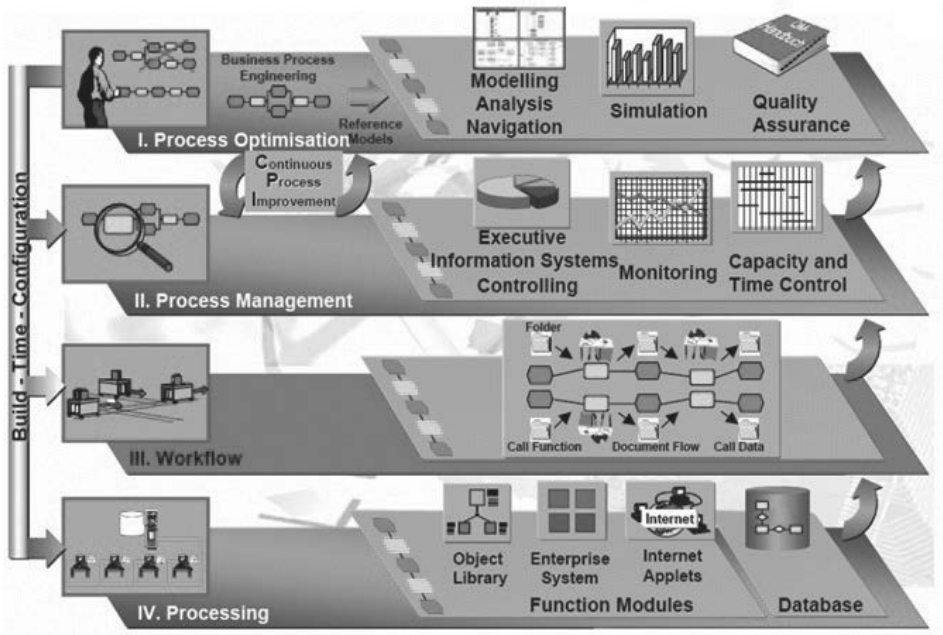
- **Skladištenje podataka** (*Data Warehousing*) – obuhvata unifikaciju podataka i informacija iz heterogenih IT okruženja, konsolidaciju, harmonizaciju, centralno upravljanje podacima i analiziranje podataka (npr. nadgledanje i izveštavanje, analiza i dijagnoza, simulacija i planiranje i dr.).
- **Otkrivanje znanja i *data mining* –** proces pronalaženja znanja u podacima i obezbeđivanje automatizovanih analitičkih rešenja; proces otkrivanja znanja uzima sirove rezultate iz *data mininga* i precizno ih transoformiše u korisne i razumljive informacije.
- **Poslovna inteligencija** (*Business Intelligence*) – omogućava kompanijama uvoženje, analizu i deljenje kritičnih poslovnih informacija, alate za razvoj i prikazivanje kastimiziranih i interaktivnih izveštaja i aplikacija i podržava odlučivanje na svim nivoima menadžmenta (slika 6.1). Jednom rečju, alati poslovne inteligencije pomažu u prikupljanju, skladištenju, pristupanju i analizi korporativnih podataka u cilju podrške odlučivanju.



Slika 6.1. Poslovna inteligencija

- **Integracija procesa** osigurava da se poslovni procesi odvijaju u jednom heterogenom sistemu. Ovo se postiže pomoću npr., XML paketa podataka i *workflow* scenarija. Podoblasti su:
- **Posrednik integracije** (*Integration Broker*) - ostvaruje komunikaciju, zasnovanu na XML/SOAP protokolu, između komponenata aplikacija koje se nalaze na različitim izvorima, omogućava definisanje softverskih komponenti, interfejsa i sl., a zasniva se na otvorenim standardima.

- **Upravljanje poslovnim procesima** (*Business Process Management)* – kombinuje poslovne procese, informacije i IT resurse, uključujući i ključne indikatore performansi[29], radi kreiranja jednog integrisanog pogleda sa inteligencijom u realnom vremenu. Omogućava modelovanje procesa, simulaciju u realnom vremenu, reinženjering postojećih procesa, analizu procesa u dinamičkom IT okruženju i kombinuje postojeće aplikacije sa adaptivnim integrisanim procesima kroz čitav lanac vrednosti.



Slika 6.2. Upravljanje poslovnim procesima

Na najvišem nivou (slika 6.2) razmatra se optimizacija procesa u okviru koje se procenjuju modeli procesa i uz pomoć simulacije predviđa potencijalno unapređenje sistema. Upravljanje procesima nadgleda performanse u odnosu na IT sloj. *Workflow* ili automatizacija toka poslova koordinira sekvence aplikacija i niže nivoe IT servisa. Na donjem sloju postoje različiti IT servisi i podržana infrastruktura.

U ovom poglavlju fokus će biti na integraciji informacija u sistemu. Oblasti koje će se izučavati su skladištenje podataka, OLAP sistemi, Data mining i sistemi poslovne inteligencije kao rešenja koja integrišu sve spomenute elemente integracije informacija.

[29] Ključni indikatori performansi (Key Performance Indicators, KPI) su faktori koji pomažu organizaciji da sagleda performanse svog poslovanja u odnosu na strateške ciljeve organizacije. KPI mogu biti: mera produktivnosti jedinice proizvoda, zadovoljstvo klijenata, rast klijenata i dr.

6.2. Skladište podataka

Kompanija svakodnevno prikuplja velike količine podataka. Ti podaci su često sirove činjenice koje odražavaju tekuće stanje poslovanja. Prevođenje tih sirovih podataka u dragocene informacije je ključni analitički proces, na osnovu kojih kompanija donosi poslovne i operativne odluke. Naredni scenariji prikazuju razlike između sirovih i izvedenih podataka.

Scenario 1:

Sirovi podaci: Avio kompanija prikuplja podatke o putovanjima klijenata. Sirov podatak može pokazati, na primer, da je putnik Sefan M. danas leteo za Amsterdam.

Izvedene informacije: Stefan živi u Beogradu, ali u proteklih pet meseci, Stefan je putovao u London, Kopenhagen, Oslo i Stockolm, što dovodi do zaključka da on često putuje po Evropi. S toga bi on možda bio zainteresovan za specijalnu člansku karticu avio kompanije koja mu odobrava popust za putovanja po Evropi. Pitanja koja se postavljaju nakon ove analize su: U koje svrhe putuje? Za koje usluge bi bio zainteresovan? itd.

Scenario 2:

Sirovi podaci: Turistička agencija prikuplja podatke o prodaji svakog pojedinačnog aranžmana, zatim podatke o obrtu kapitala itd. Sirov podatak opisuje, na primer, da je turistička agencija prodala 10.000 evra vrednosti aranžmana u junu mesecu 2010. godine.

Izvedene informacije: S obzirom da je vrednost prodatih aranžmana u junu mesecu 2009. godine iznosio 15.000 evra, a postavljen cilj za 2010. godinu je bio 20.000 evra, očigledno je da turistička agencija nije ispunila željeni cilj. Analiza poslovanja treba da odredi posledice pada prodaje. Pitanja koja se postavljaju su: Koji se aranžmani prodaju, a koji ne? Koji je efekat promocije aranžmana? itd.

Nakon što su se uvidele vrednosti poslovne analize, zahtevi za podacima i informacijama postaju sve brojnije i učestalije. Izlaženje u susret ovim zahtevima može biti veoma kompleksan zadatak, jer je neophodno pretraživati ogromne količine podataka iz različitih izvora, konsolidovati ih, analizirati i distribuirati informacije drugim članovima organizacije.

Da bi izašla u susret ovim zahtevima, kompanija obično implementira sisteme za podršku odlučivanju kako bi obezbedila podatke i informacije koji se mogu koristiti za obavljanje poslovne analize. Investicija u ove sisteme je obično veoma velika, naročito ako se uzme u obzir vreme implementacije, troškovi i napor. Povratak investicija (*Return on Investement*, ROI) odslikava koliko dobro sistemi za podršku odlučivanju mogu da zadovolje potrebe poslovanja.

Kompanija može imati jedan ili više transakcionih sistema koji obavljaju svakodnevne poslovne procese i rade sa tzv. sirovim podacima. Te transakcione sisteme nazivamo **OLTP** (*On-line transaction processing*) koji prikupljaju svakodnevne transakcije poslovanja i snabdevaju skladište podataka (*data warehouse*) sa podacima. OLTP sistemi se oslanjaju na bazu podataka, čiji je postupak projektovanja opisan u drugom poglavlju ove knjige. Informacioni sistemi koji su na taj način kreirani pružaju samo informacije o trenutnim vrednostima atributa.

Karakteristike OLTP sistema su:

- obrađuju poslovne transakcije u realnom vremenu
- podaci mogu da se ažuriraju, odnosno korisnik može da menja i briše vrednosti atributa
- izveštaji se sastoje od tekućih podataka

Primeri OLTP sistema su: aplikacije praćenja rezervacija u sistemu, aplikacije pružanja usluga klijentima i sl.

Za razliku od transakcionih sistema koji prikazuju trenutne vrednosti nekog atributa (npr. trenutno stanje na računu klijenta banke), analitički sistemi prikazuju vrednosti podatka u proteklih nekoliko godina (npr. stanja na računu klijenta u proteklih pet godina).

Analitički sistemi (*On-line Analytical Processing,* OLAP) su namenjeni samo za čitanje i analizu podataka sa ciljem da pomognu donosiocima odluka. OLAP sistemi se oslanjaju na skladište podataka (*Data Warehouse*, DW). Skladište podataka sadrži podatke iz raznih baza podataka, koja se mogu nalaziti kako u samoj organizaciji, tako i izvan nje (npr. kod dobavljača). S toga, skladište podataka je po obimu mnogo veće od jedne baze podataka. Skladište podataka sadrži samo one podatke koje su namenjene onima koji donose bilo svakodnevne, srednjoročne ili strateške odluke.

Skladištenje podataka (*Data Warehousing*) je proces integracije podataka u jedan repozitorijum iz kojeg krajnji korisnici mogu sprovoditi analize podataka i praviti izveštaje. Skladište podataka je analitička baza podataka namenjena samo za čitanje i koristi se kao osnova sistema za podršku odlučivanju. Na primer, analitički sistem banke pamti dnevna stanja na računima svojih klijenata u proteklih pet godina. Takvi podaci jednom kada su unešeni u skladište podataka, više se ne mogu menjati. Ukoliko je klijent pre tri meseca bio u minusu, taj podatak će se zapisati u skladište podataka i njegova vrednost se više ne može promeniti, već će služiti samo za čitanje. Na primer, ukoliko klijent banke zahteva podizanje kredita, referent u banci može da postavi sledeće upite skladištu podataka: koliko puta je klijent bio u minusu na računu u proteklih pet godina, koliko puta je dizao kredite i u kojim iznosima, da li ih je isplaćivao na vreme, kolika je prosečna plata klijenta u proteklih pet godina itd. Svi ovi odgovori pomoći će referentu da odluči da li klijentu da odobri zahtevani kredit ili da izmeni uslove ili da mu uopšte ne dozvoli podizanje kredita.

Sistem skladišta podataka (*Data warehouse* – DW) sadrži alate koji:

- izvlače podatke iz različitih izvora (npr. podaci iz izveštaja sa berze, podaci iz sistema dobavljača, podaci iz internih transakcionih sistema, podaci iz Excel tabele i sl.)

- prečišćavaju te podatke (tzv. ETL alati koji vrše ekstrakciju, transformaciju i punjenje podataka u skladište podataka)
- pružaju podršku donosiocima odluka u obavljanju poslovne analize.

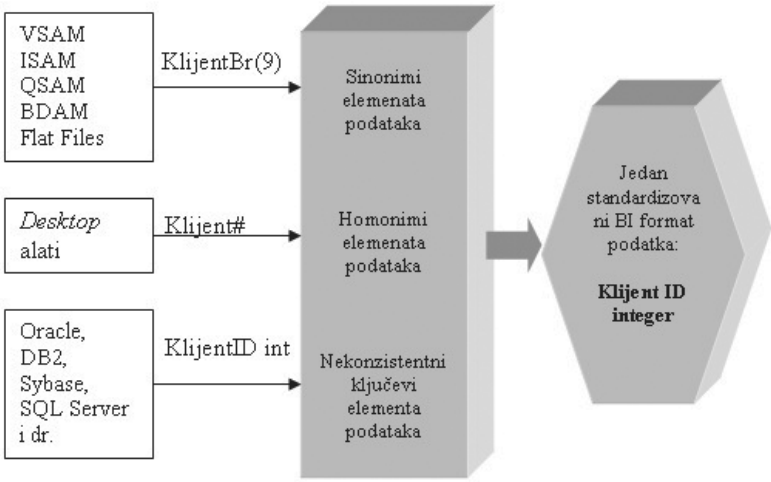
Koncept skladištenja (*warehousing*) podrazumeva:

- skladištenje ekstrahovanih i filtriranih podataka (podaci koji se prikupljaju iz različitih izvora, moraju biti prečišćeni, konzistentni, pouzdani, odgovarajućeg formata i dr., pre nego što se uskladište u *Data Warehouse*)
- skladištenje agregiranih vrednosti (prosečne vrednosti, sume i druge formule moraju se unapred definisati, jer će ih sistem pri svakom novom unosu podatka izračunavati, da se ne bi čekalo dugo na odziv upita)
- slojevit pristup podacima (od globalne analize, npr. vrednost ukupne prodaje, do detaljnih analiza, npr. koja destinacija se slabo prodaje i zašto)
- multidimenzionalni pristup podacima (npr., istovremeno poređenje nekoliko destinacija, usluga i ostvarenih prihoda)
- i druge operacije nad podacima koje su potrebne za donošenje strateških, taktičkih i operativnij odluka.

Skladište podataka je informaciona baza podataka dizajnirana za podršku jednog ili više analitičkih zadataka, kao što su nadgledanje i izveštavanje, analiza i dijagnoza, simulacija i planiranje.

Karakteristike skladišta podataka su:

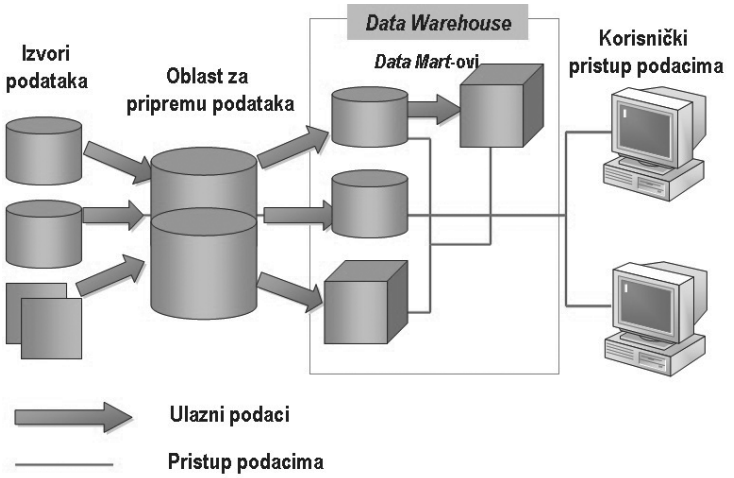
- **Organizacija** - podaci su organizovani po predmetu i sadrže relevantne informacije za podršku odlučivanju.
- **Konzistentnost** - podaci u različitim operacionim bazama podataka se drugačije obeležavaju. U skladištu će ti podaci biti obeleženi na konzistentan način. Na primer, u jednom sistemu pol se beleži „M“ za muški i „Ž“ za ženski, a u drugom „1“ za muški, a „2“ za ženski. Treba odlučiti koju jedinstvenu oznaku koristiti u skladištu podataka. Algoritam u sistemu će svaki podataka iz spoljnih izvora pretvarati u konzistentni format. Na sledećoj slici je prikazano kako se primarni ključ klijenta, koji je različito obeležavan na raznim izvorima podataka, transformiše u konzistetan format Klijent ID tipa Integer (celobrojna vrednost).
- **Vremenski podaci** - podaci se čuvaju mnogo godina kako bi se iskoristili za praćenje trendova, prognoza i vremensko poređenje.
- **Multidimenzionalnost** - obično skladište podataka koristi multidimenzionalnu strukturu.
- **Web-zasnovanost –** u današnje vreme skladište podataka je dizajnirano tako da obezbedi jedno efikasno okruženje za Web aplikacije.



Slika 6.3. Primer rešavanja problema nekonzistentnosti primarnih ključeva [93]

Sistem skladišta podataka sadrži mnoge komponente koje prenose podatke sa izvornih sistema do korisnika koji izvršavaju analizu podataka. Komponente sistema skladišta podataka su (Slika 6.4):

- **Izvori podataka** – Izvorni sistemi su operacioni sistemi, npr. OLTP sistemi koji mogu biti relacioni.
- **Oblast za pripremu podataka** – podrazumeva skup procesa koji čisti, transformiše, povezuje i priprema izvorne podatke za korišćenje u DW. Podaci se transformišu u konzistente formate. Oblast za pripremu podataka se nalazi na jednom ili nekoliko računara, ne mora da bude zasnovana na relacionoj tehnologiji i ne podržava korisničke izveštaje.
- ***Data Mart*** – je podskup DW koji sadrži podatke specifične za određenu poslovnu oblast kao što su finansije ili analiza klijenata. *Data mart*-ovi mogu biti uključeni u DW, mogu se izgraditi u relacionim ili OLAP bazama podataka i mogu da sadrže detaljne ili sumarne podatke koje se mogu ili ne, deliti kroz *data mart*-ove.
- **Data Warehouse** – može se definisati i kao virtuelna unija *data mart*-ova sa integrisanim informacijama koje su deljive kroz *data mart*-ove ili kao centralizovano, integrisano skladište podataka koje obezbeđuje podatke *data mart*-ovima.



Slika 6.4. Komponente DW sistema

6.2.1. Razvoj skladišta podataka

Mnoge kompanije danas razvijaju sopstvena skladišta podataka ili nabavljaju gotova *Data Warehouse* rešenja u koje unose neophodne podatke koje su im potrebne za donošenje svakodnevnih odluka. Skladište podataka (*Data Warehouse*, DW) može biti veoma veliko (terabajtno), pri čemu neke tabele mogu da sadrže i gigabajt podataka. Veličina skladišta podataka se mora pažljivo planirati.

Za razvoj skladišta podataka potrebno je:

- Izvršiti analizu izvora podataka:
- prikupljanje zahteva od donosioca odluka – donosioci odluka će ukazati na podatke koji su im potrebni da bi doneli ispravnu odluku.
- planiranje skladišta podataka – kao i svaki projekat razvoja informacionih sistema i ovaj projekat zahteva ozbiljno planiranje jer nosi velike investicije. Ocenjuje se postojeća infrastruktura preduzeća (da li je potrebno nabaviti novi hardver, kupiti odgovarajući sistem za upravljanje skladištem podataka i sl.), piše se projektni plan (pojedinačne aktivnosti i zadaci, ocenjuju neophodna vremena za izvršenje ovih zadataka, izračunava ROI, planiraju investicije u hardver ili softver itd.) i izvršavaju druge aktivnosti planiranja.
- izbor tehnike analize podataka - kreiraju se željeni upiti, koriste data mining tehnike i sl.

Pripremiti podatake:

- ekstrakcija i čišćenje podataka – ETL alati, testiranje i drugi zadaci.
- transformacija podataka u DW – nakon transformacije (slika 6.56), podaci će biti sažeti, kompletni, konzistentni, standardizovani itd.



Slika 6.5. Aktivnosti transformacije podataka

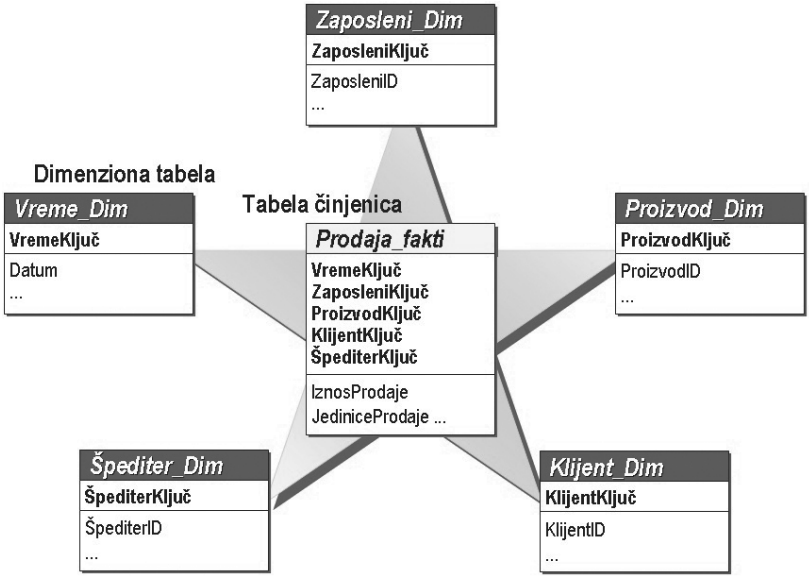
Izgraditi skladište podataka:

- denormalizacija podataka – kreiranje OLAP kokci
- definisanje hijerarhija – npr. analiza prihoda lanca hotela po kontinentima, državama, regionima i gradovima, ili analiza po godinama, kvartalima, mesečno i dnevno.
- kreiranje agregacija – dodavanje atributa koji će sadržati npr., prosečne vrednosti, zbirne vrednosti, matematičke ili statističke formule i sl.
- kreiranje fizičkog modela – sa detaljnim prikazom tipa podataka smeštenih po određenim atributima i drugim ograničenjima.
- generisanje baze podataka
- učitavanje podataka u DW.

6.2.2. Dimenziono modeliranje

Dimenziono modeliranje je tehnika logičkog dizajna čiji je cilj prezentacija podataka u obliku koji obezbeđuje visoke performanse sistema radi vršenja analize podataka. U dimenzionom modeliranju, strukture podataka su tako organizovane da opisuju mere i dimenzije. **Mere** su numerički podaci smešteni u centralnoj, takozvanoj tabeli činjenica (fakt tabela). Mere predstavljaju analizirane vrednosti, kao što su jedinica prodaje ili broj zaposlenih. **Dimenzije** su standardni poslovni parametri koji definišu svaku transakciju.

Osnovu za izradu dimenzionog modela predstavljaju meta podaci, na osnovu kojih se vrši definisanje hijerarhija, elemenata i atributa, normalizacija i denormalizacija i definisanje agregacija. Dimenzione tabele sadrže opisne tekstualne informacije. Svaka dimenziona tabela ima svoj primarni ključ koji predstavlja kolonu ili grupu kolona u tabeli čiji sadržaj jedinstveno identifikuje zapise, a svi oni učestvuju u stvaranju primarnog ključa tabele činjenica. **Tabele činjenica** sadrže podatke koji su, najčešće, numeričkog tipa i mogu sadržati veliki broj zapisa. Fizička arhitektura dimenzionog modela se često naziva šema zvezde. Na slici 6.6, se prikazuje šema zvezde kroz primer.



Slika 6.6. Primer šeme zvezde

Pri dizajniranju skladišta podataka najčešće se koristi šema zvezde. Ona se sastoji od relativno malog broja tabela sa dobro definisanim vezama. Šema zvezde polako postaje standard za izradu skladišta podataka zbog svojih prednosti u odnosu na ostale relacione strukture:

- obezbeđuje kraće vreme odziva na upit, jer se smanjuje broj fizičkih veza između tabela;
- model je jednostavan i lako se mogu vršiti modifikacije;
- pojednostavljuje razumevanje i navigaciju meta podataka;
- održavanje je relativno jednostavno;
- proširuje skup alata koji se mogu koristiti za rad sa podacima.

Osnovna karakteristika šeme zvezde jeste da su dimenzione tabele denormalizovane. Denormalizacija je pristup gde se podaci u bazi podataka ponavljaju zbog pojednostavljenja dizajna i karakteristika. Ovim postupkom se smanjuje broj potrebnih veza koje se moraju obraditi zadavanjem upita. Time se direktno utiče na poboljšanje performansi sistema, jer što je manji broj veza, to sistem brže nalazi tražene podatke. Primer normalizovane i denormalizovane prezentacije podataka dat je na sledećoj slici.

ProizvodID	NazivProizvoda	Karakteristike	DobavljačID
101	N1	K1	XYZ
102	N2	K2	XYZ
103	N3	K3	ABC

DobavljačID	NazivDob
XYZ	Sony
ABC	Panasonic

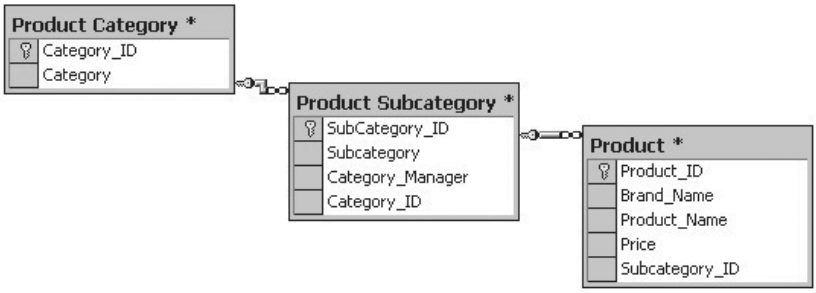
a) normalizovana prezentacija

ProizvodID	NazivProizvoda	Karakteristike	DobavljačID	NazivDob
101	N1	K1	XYZ	Sony
102	N2	K2	XYZ	Sony
103	N3	K3	ABC	Panasonic

b) denormalizovana prezentacija

Slika 6.7. Različiti načini prezentacije podataka

Dimenzije veoma često mogu biti organizovane u hijerarhiji. Svaki hijerarhijski nivo se nastavlja sa nekim drugim hijerarhijskim nivoom. Na primer, unutar vremenske dimenzije, dani se nastavljaju na nedelje, koji se nastavljaju na kvartale itd. Za dimenziju proizvoda vezuje se proizvodna grupa, koja se nastavlja na proizvodne vrste.



Slika 6.8. Primer hijerarhije proizvoda

Dimenzioni elementi su specijalna kategorija podataka, koja predstavlja određeni nivo u dimenzionoj hijerarhiji. Za svaki hijerarhijski nivo postoji po jedan dimenzioni element. Na primer, kod dimenzije proizvod, mogu postojati tri dimenziona elementa: prozvod, grupa i vrsta proizvoda. U ovom modelu možemo reći da dimenzioni element "proizvod" predstavlja najniži hijerarhijski nivo u dimenziji proizvod, dok Kategorija proizvoda predstavlja najviši nivo (Slika 6.8).

Posmatranje podataka iz različitih, ali blisko povezanih perspektiva omogućava da korisnik analizira podatke na različitim nivoima detalja. Postupak prelaska sa nivoa sa manjim brojem detalja na nivo sa većim brojem detalja naziva se spuštanje u dubinu (*drill down*) i predstavlja zahtev korisnika da mu se prikaže više detalja. Postupak prelaska sa nivoa sa većim brojem detalja na nivo sa manjim brojem detalja, na tzv. sumarne podatke, naziva se dizanje naviše (*drill up*). Na primer, upit bi mogao prezentovati prodaju u odnosu na neke regione. Pošto pronađemo vrh prodaje u nekom regionu, spuštamo se naniže da bi smo saznali kako se prodaja odvija po opštinama. Na primer, geografski podaci vezani za prodaju mogli bi se organizovati u sledeću hijerarhiju:

Svet → Kontinent → Država → Oblast → Grad → Opština

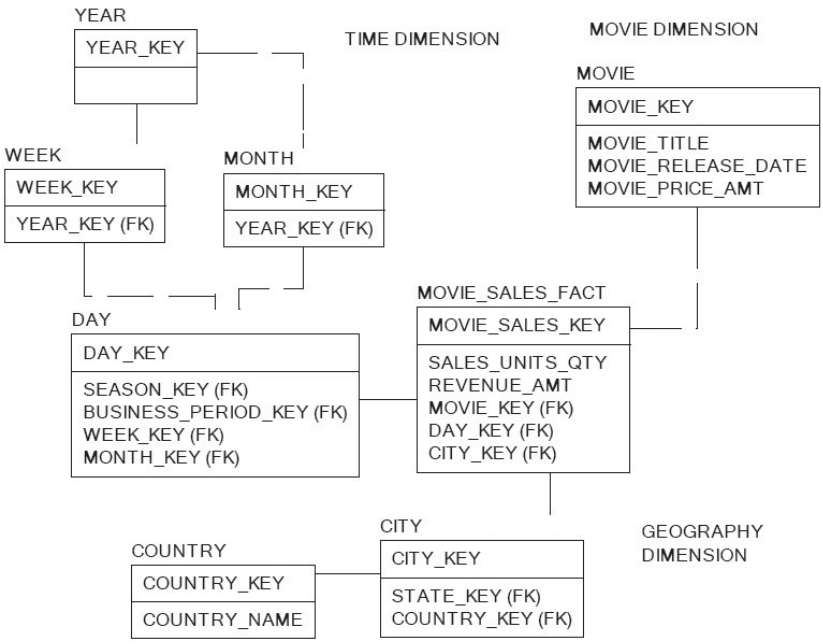
Pored operacija *drill down* i *drill up*, postoji i operacija *drill across*, koja se koristi za povezivanje dve ili više činjeničnih tabela na istom nivou hijerarhije.

Dobro dizajnirana šema zvezde mora obezbediti postojanje različitih nivoa detalja, tj. hijerarhija.

Bitan element kod dimenzionog modeliranja je i kreiranje agregiranih atributa. Agregacija je proces skupljanja činjeničnih podataka po unapred definisanim atributima. Na primer, tipični korisnik će često postaviti zahtev da mu se prikaže ukupna prodaja za ceo mesec. Ovaj zahtev bi se u bazi podataka interpretirao kao potreba da se saberu svi podaci o dnevnoj prodaji u toku određenog meseca. Ako bi, na primer, tokom jednog dana postojalo 1000 transakcija u svakoj od 1000 prodavnica, onda bi ovaj upit morao da obradi 30 miliona redova da bi se dobio odgovor. Ovakav upit bi znatno trošio sve raspoložive resurse. Za podatke kojima se češće pristupa poželjno je izvršiti sumiranje. Time se omogućava da se već postojeći sumarni podaci mogu odmah koristiti, čime se znatno smanjuje vreme odziva na upit koji treba da obradi te sumarne podatke. Na primer, ako bi postojala tabela u kojoj bi se čuvali sumarni podaci o prodaji za svaku od 1000 prodavnica, onda bi upit o ukupnoj prodaji za ceo mesec morao da obradi 1000 redova. Prema tome, postojanje tabele sa sumarnim podacima, u ovom primeru, smanjuje potrebu obrade 30 miliona redova podataka.

Glavni razlozi kreiranja agregacija su da se poboljšaju performanse upita, tj. da se smanji vreme odziva na upit, kao i da se smanji broj resursa potrebnih za izvršenje upita. Jedini problem je što se upotrebom agregacija povećava sama baza podataka.

Na sledećoj slici je prikazan primer šeme zvezde za analizu prodaje filmova. Tabela činjenica nazvana Movie_Sales_Fact sadrži mere: količina prodatih jedinica (Sales_Units_Qty), iznos prihoda (Revenue_Amt), dok su spoljni ključevi koji ih spajaju sa dimenzionim tabelama: Film ID (Movie_Key), Dan ID (Day_Key) i Grad ID (City_Key). Primarni ključ tabele činjenica je Prodaja filmova ID (Movie_Sales_Key). Dimenzione tabele su vremenska dimenzija, geografska i dimenzija filmova. Vremenska dimenzija obuhvata sledeću hijerarhiju: Godina – Mesec – Nedelja – Dan. Geografksa dimenzija uključuje sledeću hijerarhiju tabela: Država (Country) i Grad (City).



Slika 6.9. Primer šeme zvezde za prodaju filmova [97]

6.2.3. Primena skladišta podataka

Primena skladišta podataka je širokog dijapazona, počev od državnih organa, zdravstva, obrazovanja, turizma pa do finansija, prodaje, marketinga, nabavke i proizvodnje. Primena skladišta podataka u finansijama vezana je za, npr.:

- izveštaj o protoku novca po grupama proizvoda i organizacionim jedinicama koji omogućava analizu prihoda i troškova po velikom broju parametara;
- detaljnu analizu profita, multidimenzione izveštaje po kategorijama profitnih i troškovnih centara;
- izradu bilansnih računa;
- izradu sumarnih izveštaja o ključnim finansijskim parametrima.

Primena skladišta podataka u marketingu vezana je za izradu strateških marketinških analiza koje se implementiraju putem multidimenzionih izveštaja, sa detaljima o prodaji viskoprofitnih proizvoda i praćenjem po vremenu, regionima, distributerima, sektorima potrošnje i dr. Mogućnost slobodnog izvlačenja sumarnih izveštaja i zalaženja u detalje u područjima koja ne ispunjavaju očekivanja, daje sektoru marketinga uvid u promene na tržištu. Kako su marketinške kampanje skupe, arhiviranje podataka o tržištu daje odgovor na pitanje koji je segment tržišta reagovao, preko kojih kanala, na kom geografskom području i preko kojih medija. Ovi podaci su od neprocenjivog značaja za organizovanje narednih kampanja.

Primena skladišta podataka u prodaji vezana je za analizu prodaje i davanje odgovora na pitanja kao što su:

- Koji proizvod donosi najveći profit?
- Koji kupci kupuju najprofitabilnije proizvode? i sl.

Primena multidimenzionih izveštaja dovodi do uočavanja Pareto principa[30], pokazujući odnos između proizvoda, profatibilnosti i geografske distribucije (npr. 20% proizvoda donose 80% profita). Precizna analiza može biti osnova za stimulaciju prodavaca (stimulacija po ostvarenom profitu, a ne po prihodu) i za planiranje prodaje.

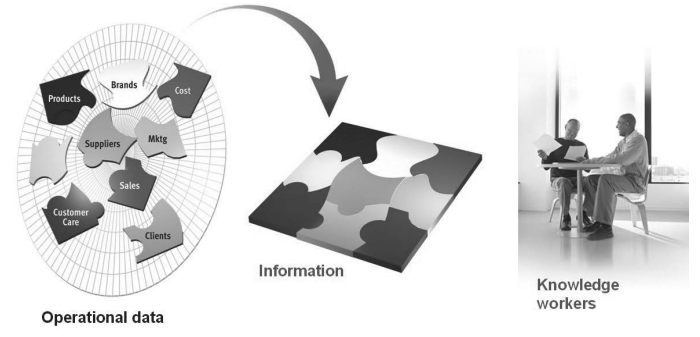
Primena skladišta podataka u nabavci veoma je važna jer nabavka određuje profitabilnost preduzeća na više načina. Pre svega, to su troškovi materijala, praćenje odnosa sa dobavljačima kroz vreme. Još su veće mogućnosti upravljanja zalihama, u smislu oslobađanja obrtnog kapitala zarobljenog u zalihama. Uz dobro planiranje omogućava se dobro analitičko praćenje performansi dobavljača, tačno ispunjenje dogovorenih rokova, kvaliteta i drugih parametara.

Primena skladišta podataka u proizvodnji vezana je za davanje odgovora na pitanja kao što su:

- Koliko vremena treba da se napravi proizvod „A“?
- Gde je usko grlo proizvodne linije?
- Gde se javlja najviše problema vezanih za kvalitet?

Analiza upravljanja kapacitetima rešava probleme u operativnom planiranju i otvara mogućnost za “provlačenje” proizvodnje kroz ograničene kapacitete bez većih investicija. I ovde se može uključiti Pareto analiza, tj. 80% problema potiče od 20% uzroka, što je posebno važno za praćenje kvaliteta proizvoda. Da bi se problem kvaliteta mogao dobro analizirati i u transakcionim sistemima i u skladištu podataka, potrebno je obezbediti potpuno praćenje proizvodnog procesa, od ulaznih sirovina do gotovog proizvoda.

Primena skladišta podataka u upravljanju kadrovima vezana je za analizu i planiranje razvoja kadrova i predstavlja prvi korak u uvođenju upravljanja znanjem kao novog kvaliteta i prednosti organizacije na tržišnoj utakmici. Skladišta podataka se mogu primeniti i za praćenje i analizu zarada i troškova (po grupama, organizacionim jedinicama, regionima), efikasno ulaganje u obrazovanje kadrova i dr.



Slika 6.10. Od operacionih podataka do znanja

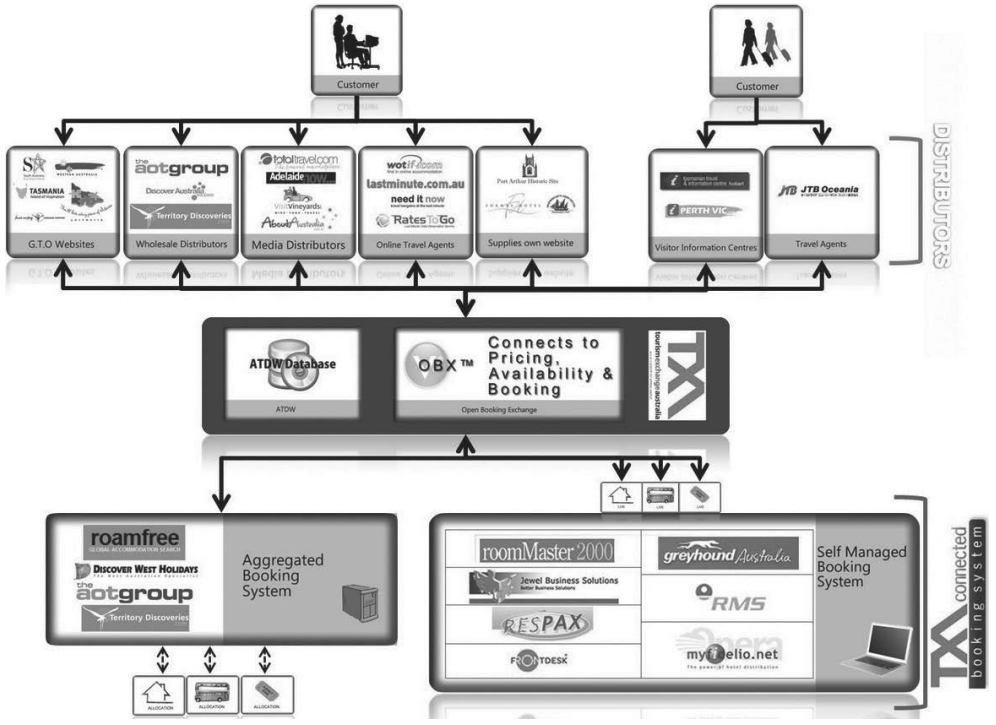
[30] Paretov princip, poznatiji kao pravilo 80/20, je tvrdnja da u svakom društvu posledice proizilaze iz malobrojnih uzroka. 80% posledica je izazvalo 20% uzroka. 20% klijenata donosi 80% profita. 80% procesorskog vremena se troši na 20% aplikacijskog koda i druga tumačenja.

Studija slučaja: Skladištenje podataka turizma u Australiji

Skladište podataka turizma u Australiji (*Australian Tourism Data Warehouse*, ATDW) je nastao zajedničkim naporima Australijske vlade i teritorijalnih turističkih organizacija da obezbede jedinstvenu nacionalnu bazu podataka turističkih proizvoda i destinacija, kako bi se mogle adekvatno objavljivati, promovisati i prodavati putem različitih digitalnih medija.

ATDW omogućava jednostavan interfejs preko koga prodavci mogu unositi svoje turističke ponude i usluge i to uz odgovarajuću godišnju članarinu.

Da bi se izašlo u susret zahtevima putnika, koji žele ne samo da pregledaju, već i da rezervišu željene turističke proizvode, razvijena je *booking* platforma pod nazivom *Tourism Exchange Australia* (TXA). Na slici 6.11., se prikazuje kako TXA platforma povezuje potrošače i organizatore putovanja.



Slika 6.11. Tourism Exchange Australia [94]

ATDW ide u korak dalje i obezbeđuje pristup sistemu i preko mobilnih telefona (Slika 6.12).



Slika 6.12. ATDW aplikacije za mobilne telefone [95]

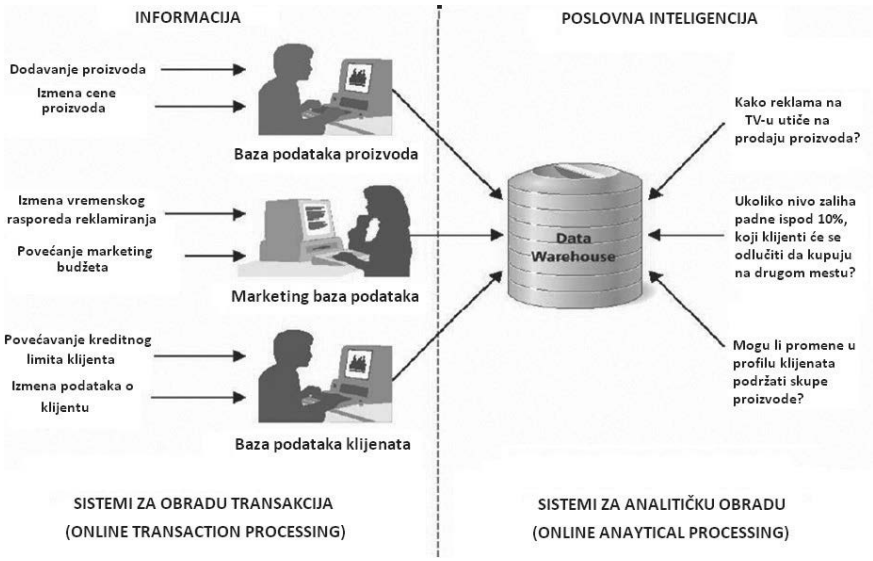
6.3. OLAP sistemi

OLAP (*On-line Analytical Processing*) rešenja omogućavaju korisnicima brz i fleksibilan pristup podacima i predstavljaju nadgradnju skladišta podataka. Interaktivno analitičko procesiranje (OLAP) namenjeno je *on-line* analizama i izveštavanjima, za razliku od transakcionih sistema namenjenih ažuriranju baza podataka i obradi transakcija (*On-line Transaction Processing* – OLTP).

Jedna od karakteristika koja razdvaja transakcione sisteme (OLTP) od analitičkih (OLAP) jeste dizajn baze podataka (slika 6.13):

Transakcioni sistemi su dizajnirani tako da preuzimaju podatke, vrše izmene nad postojećim podacima, daju izveštaje, održavaju integritet podataka i upravljaju transakcijama što je brže moguće.

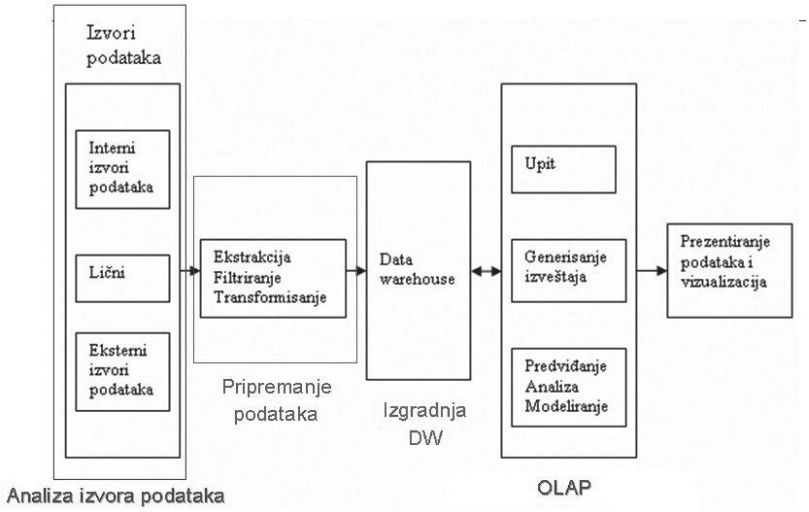
Analitički sistemi nisu predviđeni da obavljaju ove poslove. Oni se dizajniraju za veliki broj podataka namenjenih samo za čitanje, obezbeđujući informacije koje se koriste za donošenje odluka.



Slika 6.13. Razlika između transakcionih i analitičkih sistema

Postavlja se pitanje, šta je to što je krajnjem korisniku potrebno. Krajnji korisnik zahteva sledeće:

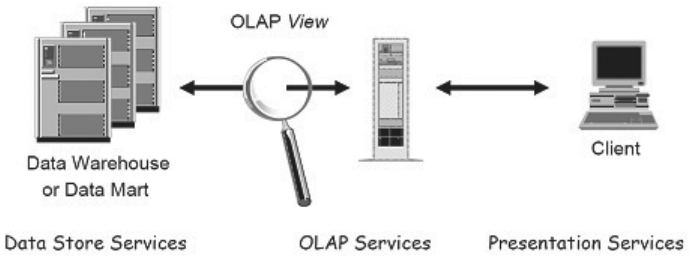
- da može da postavi bilo koje poslovno pitanje;
- da bilo koji podatak iz preduzeća koristi za analizu;
- da dobijeni podaci budu integrisani i pouzdani;
- mogućnost neograničenog izveštavanja i dr.



Slika 6.14. DW i OLAP

U početku su upiti korisnika bili relativno jednostavni. Međutim, vremenom su korisnički upiti postali toliko složeni da relacioni alati (OLTP alati) nisu bili u mogućnosti da daju odgovore u prihvatljivom vremenskom periodu. Upravo u tu svrhu se koriste OLAP sistemi. Oni omogućavaju jednostavnu sintezu, analizu i konsolidaciju podataka. Koriste se za intuitivnu, brzu i fleksibilnu manipulaciju transakcionim podacima. OLAP sistemi podržavaju kompleksne analize koje sprovode analitičari i omogućavaju analizu podataka iz različitih perspektiva (poslovnih dimenzija). OLAP je način obrade podataka koji karakterišu ad-hoc upiti, slabo struktuirani izveštaji i analiza koja obuhvata relativno mali broj transakcija, ali koja uključuje veliki broj tabela i zapisa u njima.

OLAP omogućava kombinaciju podataka koji se izvlače iz skladišta podataka i mogu se predstaviti u obliku tzv. OLAP kocke. Termin kocka ne podrazumeva trodimenzionu strukturu podataka, već ona može biti i višedimenziona.



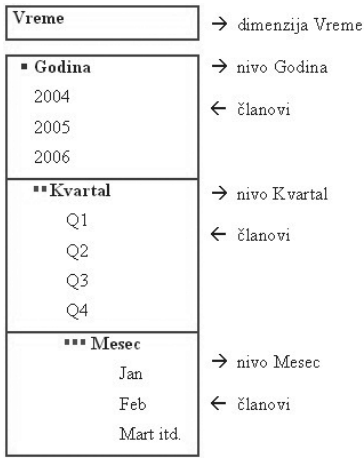
Slika 6.15. OLAP servisi

OLAP kocka obuhvata sledeće podatke:

- **Numeričke mere** – mere su vrednosti podataka ili činjenice koje korisnici analiziraju. Primeri mera su iznos prodaje, troškovi prodate robe itd. Mere se nalaze u tabeli činjenica (*Fact Table*).
- **Dimenzije** – dimenzije predstavljaju poslovne kategorije koje obezbeđuju kontekst numeričkim merama. Podaci koji se analiziraju smo nazvali merama i one se smeštaju u tabelu činjenica, ali te mere se nalaze u tabelama u skladištu podataka, koje ovde nazivamo dimenzijama.

OLAP dimenzije sadrže sledeće hijerarhijske elemente (Slika 6.16):

- **Dimenzije** – organizovani nivoi i članovi u strukturi drveta.
- **Nivoi** – grupa članova dimenzije koji imaju isto značenje.
- **Članovi** – Svaka diskretna vrednost u dimenziji.

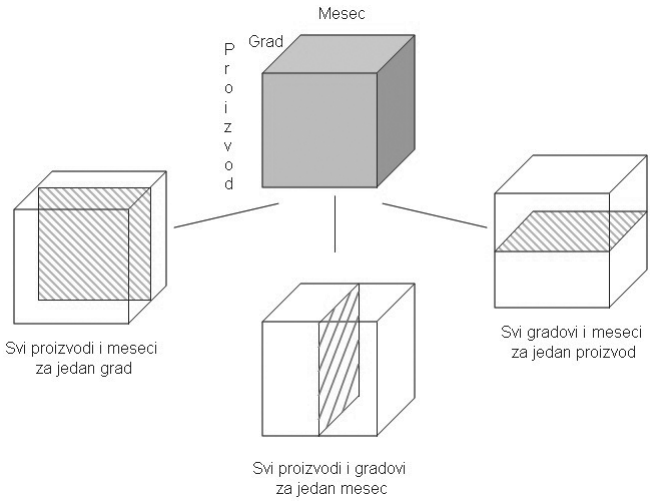


Slika 6.16. Elementi dimenzije

Kocka je logička struktura skladištenja OLAP baze podataka. Kocka kombinuje dimenzije i mere kako bi korisnici mogli da prave upite. Kocka definiše skup povezanih dimenzija koje formiraju jednu n-dimenzionalnu mrežu:

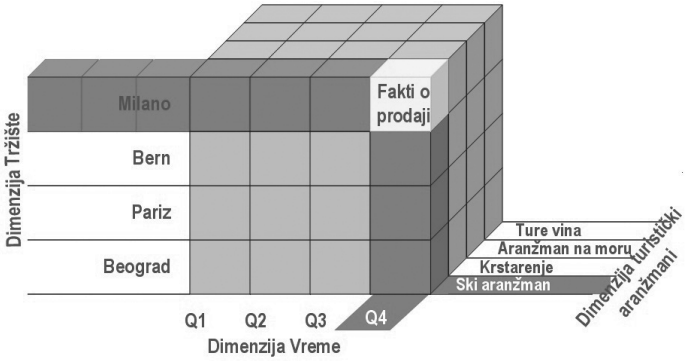
- Svaka ćelija kocke sadrži jednu vrednost;
- Vrednost svake ćelije je presek dimenzije.

Mere su numeričke vrednosti koje korisnici analiziraju. Svaka kocka mora da sadrži barem jednu meru. Iako su podaci sačuvani samo jednom i to na jednom mestu, svaki korisnik može dobiti različite poglede na jedne iste podatke. Jedan od primera dat je na sledećoj slici.



Slika 6.17. Različiti pogledi na iste podatke

Kao što smo ranije rekli, dimenzija predstavlja kategoriju podataka, kao što su tip proizvoda, region, vreme itd. Svaka ćelija kocke sadrži agregirane podatke koji su u vezi sa dimenzijama. Na primer, jedna ćelija može sadržati podatke o ukupnoj prodaji za dati proizvod i region u toku jednog meseca. Na slici 6.18 se može videti da kocka skladišti vrednosti prodaje za svaki proizvod, svako tržište i za svaki period vremena. Da bi dobili ukupnu godišnju vrednost, korisnici biraju proizvod i tržište i sumiraju ćelije iz sva četiri kvartala.



Slika 6.18. OLAP kocka „Prodaja“

Kocka “Prodaja” (Slika 6.18) sadrži tri dimenzije: Vreme, Turistički aranžmani i Tržišta. Činjenice o prodaji su skladištene u presecima svih dimenzija u kocki. Korisnik koji nadgleda prodaju ski aranžmana u Milanu želi upit o prodaji za četvrti kvartal - Q4.

Glavna svrha OLAP baza podataka je da obezbede fleksibilne modele za pronalaženje podataka. Dimenzije i hijerarhije omogućavaju tu fleksibilnost. Dimenzije omogućavaju *slice* i *dice*:

- ***Slice* (kriška ili podskup kocke)** - izbor jednog člana iz dimenzije. Na primer: ukoliko želite da se fokusirate na samo jedan proizvod, *slice* vam omogućava da ignorišete sve osim željenog proizvoda.
- ***Dice* (domine ili slično pivot tabeli)** – kada primenjujete *dice* na kocki, onda postavljate više članova iz jedne dimenzije na jednu osu i više članova druge dimenzije na drugu osu. Ovakav način vam omogućava da sagledate međuodnose članova različitih dimenzija.

		Country ▾		
		Canada	Mexico	USA
Category ▾				
Bread	Sales Units	1046	1289	12197
Dairy	Sales Units	1884	2407	10717
Meat	Sales Units	785	1470	3901
Grand Total	Sales Units	3715	5166	26815

Slika 6.19. Zbirni prikaz (*dice*)

Hijerarhija vam omogućava *drill down* i *drill up*:

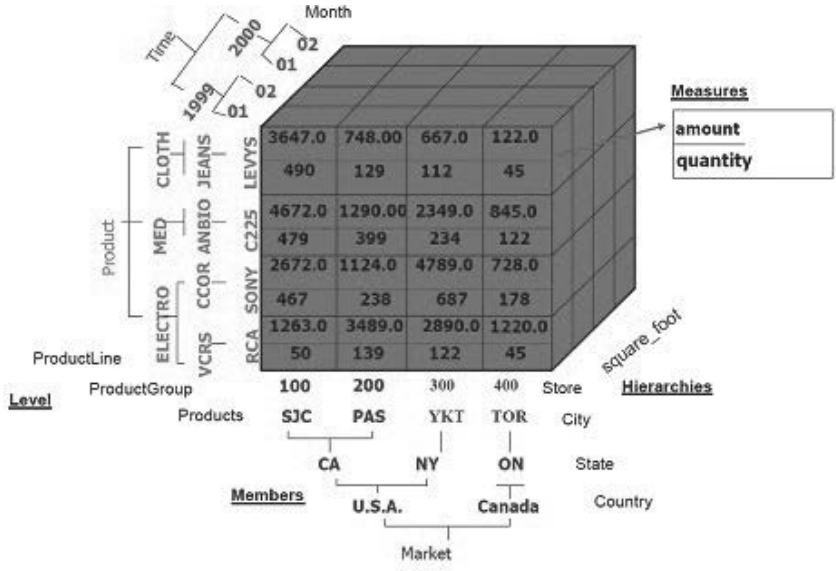
- ***Drill Down*** - Sve dimenzije sadrže hijerarhiju i za većinu dimenzija hijerarhija se sastoji od više nivoa. Više nivoa hijerarhije omogućava *drill down* po jednom članu hijerarhije. *Drill down* omogućava da se fokusirate samo na određene podatke ili oblast problema.

Category	Subcategory	Product Name	Sales Units
⊟ Bread	⊟ Bagels	Colony Bagels	264
		Fantastic Bagels	299
		Great Bagels	334
		Modell Bagels	304
		Sphinx Bagels	340
		Total	1541
	⊞ Muffins		6445
	⊞ Sliced Bread		6546
	Total		14532

Slika 6.20. Fokus na konkretne podatke (*drill down*)

- ***Drill Up*** – Vide se samo zbirne informacije članova. Omogućava da se sagleda opšta slika.

Na slici 6.21., prikazan je primer OLAP kocke sa unetim vrednostima za dimenzije vremena, proizovda i geografsku dimenziju. Analize mogu da se vrše na višim nivoima npr. po linijama ili grupi proizvoda ili po državama ili regionima tržišta i na kraju po godinama ili kvartalno. Mere koje se analiziraju su iznos prodaje i količina prodatih proizvoda.



Slika 6.21. Primer pogleda na OLAP kocku [97]

OLAP pristup mora od hardvera da poseduje poseban računar, tzv. OLAP server, na koji se povezuju relacione BP, eksterni izvori podataka i ostali interni podaci. OLAP serveri koriste višedimenzione strukture za čuvanje podataka i veza između njih. Višedimenzione strukture se najbolje vizuelizuju kao kocke podataka i kao kocke u kockama podataka. Svaka strana kocke se naziva dimenzijom. OLAP serveri podržavaju tipične analitičke operacije:

- konsolidacija – ovom operacijom se vrši agregacija podataka po zadatom kriterijumu;
- *drill down/up*
- isecanje (*slice* & *dice*)

Interfejs OLAP sistema treba da omogući korisniku komforan rad, samostalno izvođenje analitičkih operacija i dobijanje pregleda i poslovne grafike, bez znanja programiranja i strukture baze podataka. OLAP alati veoma efikasno omogućuju prelaženje sa tabela na višedimenzione grafikone korišćenjem ekrana koji su dinamički promenljivi (*dashboards*). Ovako definisana OLAP ili hiper kocka sadrži desetine hiljada mogućih izveštaja koji se lako menjaju, brzo definišu i još brže izvršavaju.



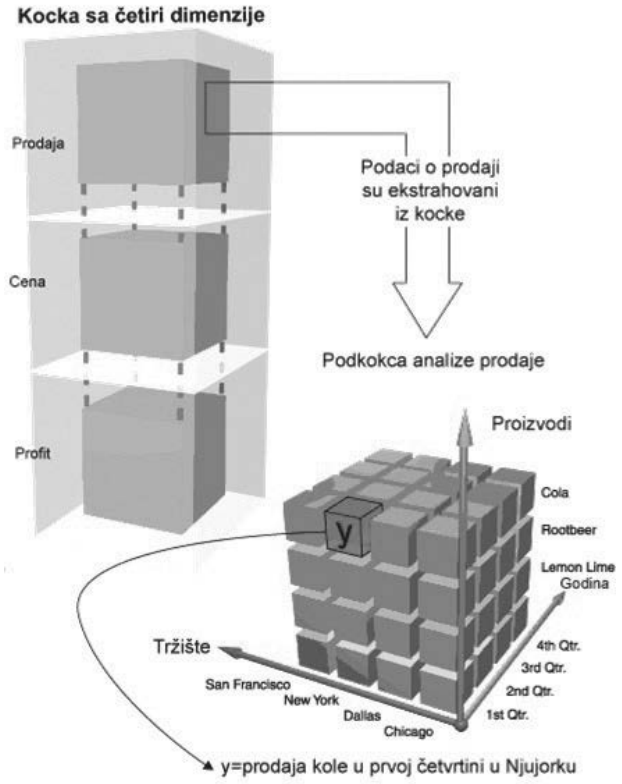
Slika 6.22. Funkcionalne komponente OLAP arhitekture

OLAP arhitektura, kao što je objašnjeno, sastoji se od tri funkcionalne komponente: servisi prezentacije, OLAP servisi i servisi baze podataka (Slika 6.22).

- **Servisi prezentacije** moraju biti laki za korišćenje, fleksibilni i prilagodljivi (tabelarni izveštaji, grafički, dijagramski prikazi i sl.).
- **OLAP alati** treba da omoguće interaktivno, međupovezano i iterativno postavljanje upita, izveštavanje i analiziranje.
- **Servisi baze podataka**

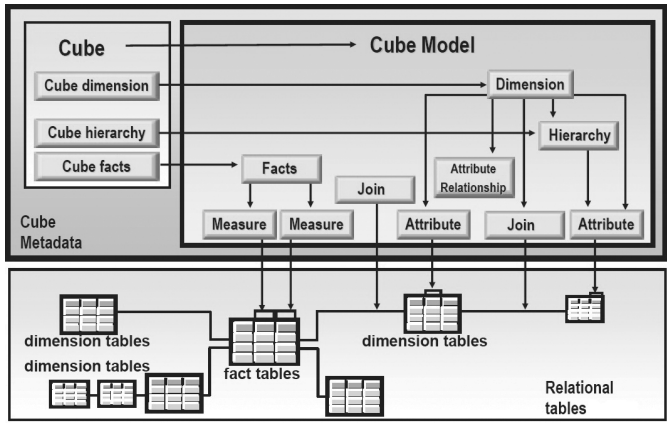
Princip rada OLAP analize je sledeći (Slika 6.23):

- Definisanje izvora podataka;
- Definisanje strukture kocke;
- Podešavanje dimenzija i mera;
- Izvršavanje upita nad kockom.



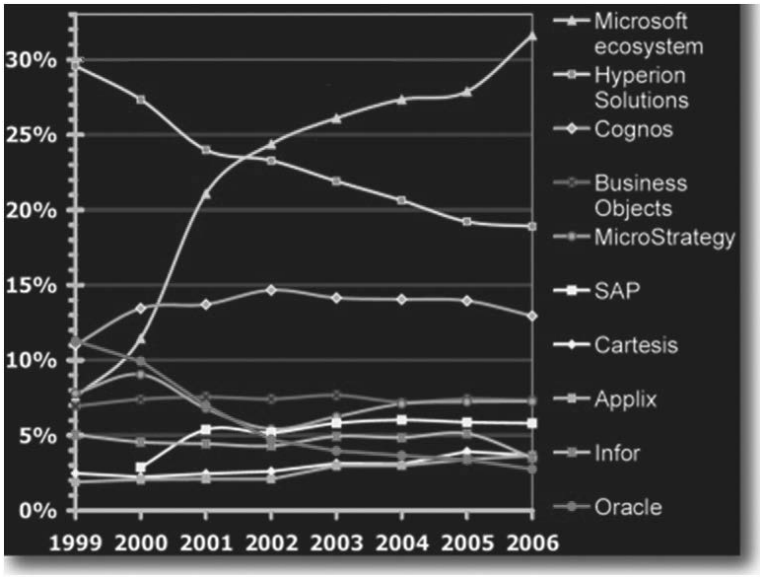
Slika 6.23. OLAP analiza [96]

Na sledećoj slici može da se sagleda kako se iz skladišta podataka izvlače podaci i kreira OLAP kocka.



Slika 6.24. Primer kreiranja modela kocke [97]

Neki od vendora OLAP rešenja su IBM (Cognos rešenje), Oracle, Microsoft i dr. (slika 6.25).

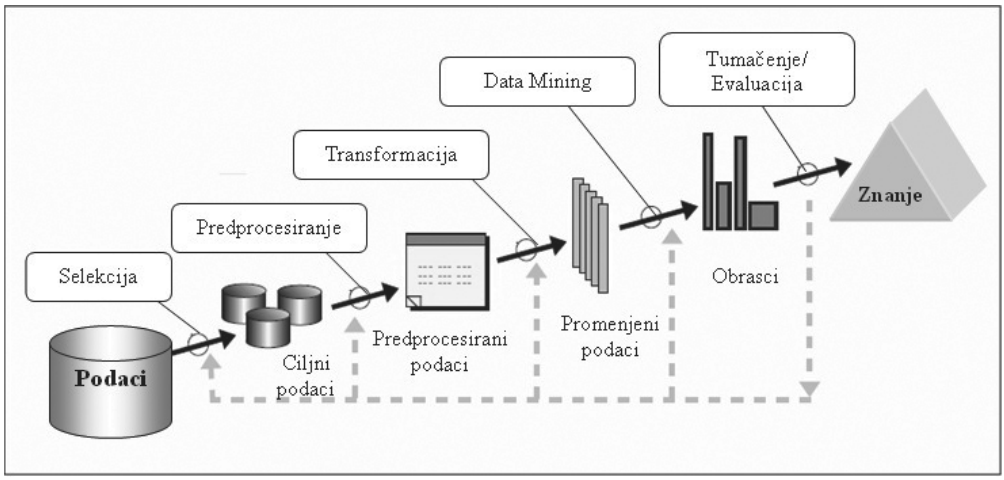


Slika 6.25. Vendori OLAP rešenja na tržištu [98]

6.4. Otkrivanje znanja i data mining

Korisnici informacionih sistema s pravom zaključuju da su im uvođenjem poslovnog rešenja obećavali sve i svašta, a dobili su samo gomilu podataka. To je tačno, tim pre što se baze podataka uvećavaju zbog realnih potreba poslovnog procesa. Ono što se nameće jeste potreba za automatizacijom analize podataka. Upravo je to ono što omogućavaju tehnike i alati otkrivanja znanja u bazama podataka (*Knowledge Discovery in Databases* – KDD).

Otkrivanje znanja u bazama podataka, kraće KDD, je proces pronalaženja znanja u podacima i obezbeđivanje automatizovanih analitičkih rešenja. Proces otkivanja znanja uzima sirove rezultate iz *data mining*-a (proces izvlačenja trendova ili obrazaca iz podataka) i precizno ih transformiše u korisne i razumljive informacije. Proces ekstrakcije znanja iz velikih baza podataka, KDD vrši koristeći metode *data mining*-a (algoritme). Sveukupni koraci otkrivanja znanja su prikazani na slici 6.26.



Slika 6.26. Pregled koraka KDD procesa

Celokupan proces pronalaženja i tumačenja obrazaca dobijenih iz podataka prolazi kroz sledeće korake:

- **Razumevanje** domena aplikacije, relevantnog prethodnog znanja i ciljeva krajnjih korisnika;
- **Selekcija** - odabiraju se (segmentiraju) podaci po nekom kriterijumu (na primer, svi ljudi koji poseduju automobile) da bi se odredili podskupovi podataka; kreira se ciljni skup podataka i to izborom skupa podataka ili fokusiranjem na podskup promenljivih ili na uzorke podataka nad kojim će se vršiti otkrivanje znanja;
- **Čišćenje podataka i preprocesiranje** - faza "čišćenja" podataka, u kojoj se određene informacije odbacuju jer se smatraju nepotrebnim, a koje bi usporile obradu upita;
- **Transformacija** – u ovoj fazi se vrši redukcija podataka i njihova prekonfiguracija kako bi postali korisni i jednostavniji za pretraživanje;
- Izbor ***data mining*** zadatka (klastering, regresija, klasifikacija i dr.) i algoritma (izbor metoda koji će se koristiti za pronalaženje obrazaca u podacima); odlučivanje o tome koji su odgovarajući modeli i parametri; pripajanje određenog metoda *data mining*-a celokupnomm kriterijumu KDD procesa;
- **Tumačenje/Evaluacija** - obrasci koji su otkriveni u prethodnim fazama interpretiraju se kao znanje koje se dalje može koristiti za procese podrške odlučivanju.
- **Konsolidovanje** otkrivenog znanja.

Ne treba mešati termine KDD i *data mining*-a. KDD se odnosi na interaktivni i iterativni proces otkrivanja korisnog znanja iz podataka koji uključuje pripremu podataka, izbor obrazaca i evaluaciju znanja. *Data mining* (tzv. iskopavanje podataka) se odnosi na aplikacije algoritama za izvlačenje obrazaca iz podataka. *Data mining* otkriva obrasce i trendove u sadržaju informacije. Primer otkrivanja određenih podataka je i matični broj građana, gde su u strukturi broja smešteni podaci koji se mogu koristiti kao elementi za pretraživanje.

Data mining otkriva relacije našeg svakodnevnog komuniciranja sa podacima. Omogućava sagledavanje informacija na način koji ranije nije bio sagledavan. Osnovna namena *data mininga* jeste da se iz ogromne količine operativnih podataka i veza koje se ne mogu odmah sagledati definišu odgovarajuće relacije, obrasci ponašanja, što u krajnjem slučaju treba da od podataka da potrebne informacije.

Dakle, *data mining* se može definisati kao proces podrške odlučivanju u kojem se traže šabloni (obrasci) infomacija u podacima. Osnovni cilj *data mining*-a jeste otkrivanje skrivenih veza, predvidivih sekvenci i tačnih klasifikacija.

Višestruke su oblasti primene *data mining*-a. Na primer *data mining* se može koristiti za klasifikovanje grupa klijenata sa sličnim informacijama, kako bi se ciljno reklamiralo. Kada se korisnik na primer registruje na *e-commerce* Web sajt koji prodaje sportsku opremu tada DBMS prikuplja informacije o klijentu, kao što su pol, godine, omiljeni sport i dr. Korišćenjem tehnika *data mining*-a, Web sajt će prikazivati, na primer, baner sa motivima golfa za muškarce i sl.

Kada kupujete putem Interneta, ponekad vam se ponude i dodatni proizvodi za koje je Web sajt predvideo da ćete možda biti zainteresovani. Takva preporuka se zasniva na tehnikama *data mining*-a koji pretražuje obrasce klijenata koji su na primer kupili istu knjigu koju vi sada kupujete. Sistem preporučuje: "Ukoliko vam se dopada knjiga x, proverite i sledeće ponuđene knjige".

6.4.1. Tehnike data mining-a

Tehnike *data mining*-a su specifične implementacije algoritama *data mining*-a koje omogućavaju identifikovanje obrazaca u ogromnim broju podataka. Modeli *data mining*-a u okviru *Analysis Services* SQL *Server*-a 2005 su (Slika 6.27):

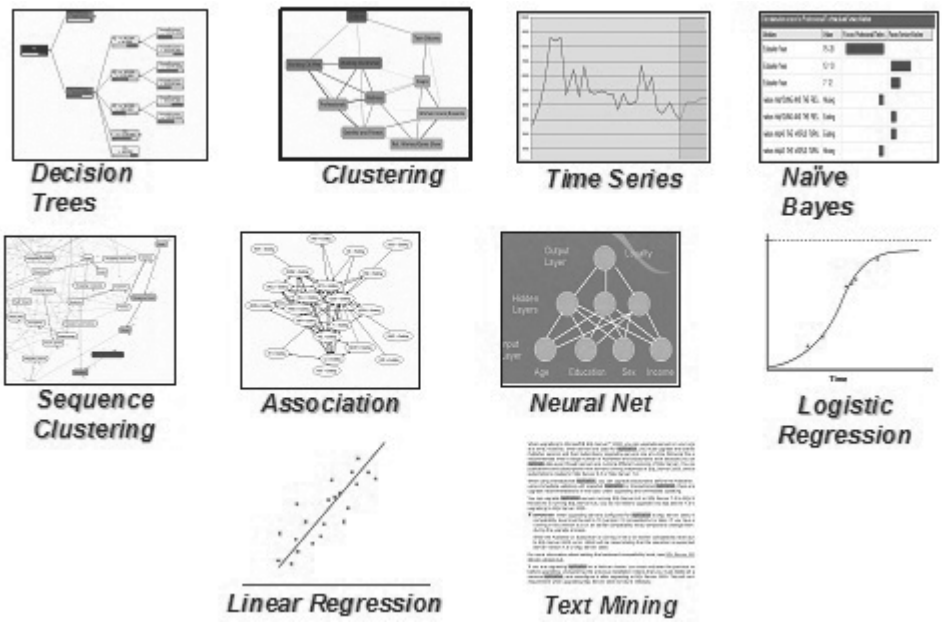
- **Stablo odlučivanja (*Decision Trees*)** – popularan metod za klasifikaciju i predviđanje. Korišćenjem serije pitanja i pravila za kategorizaciju podataka, mogu se predvideti da će izvesni tipovi imati specifične ishode. Na primer, osoba u starosnom dobu između 25-35 godina koja zarađuje €60.000 godišnje, najverovatnije će biti zainteresovana da podigne kredit za stan nego neko u starosnoj grupi od 15-24 godina. Na osnovu godina, dohotka i dr. istorijskih činjenica, algoritam drveta odlučivanja će izračunati izglede da nekoj osobi trebaju neke određene usluge.

- **Pravila asocijacije (*Association Rules*)** – ovaj algoritam pomaže u identifikovanju relacija između različitih elemenata. On grupiše po sličnosti, odnosno koristi se za pronalaženje grupe artikala koji se najčešće zajedno događaju u jednoj transakciji. Na primer, koristi se kod unakrsne prodaje gde se beleže veze između artikala i predviđa za koji proizvod će još biti zainteresovan da kupi. Ovaj algoritam može da radi sa enormno velikim katalozima. Bio je testiran na pola miliona artikala.
- ***Naive Bayes*** – ovaj algoritam se zasniva na *Bayes*-ovoj teoremi sa pretpostavkama o nezavisnosti promenljivih kod različitih elemenata podataka. Algoritam izračunava verovatnoću između ulaza i predvidljivih kolona i pretpostavlja da su kolone nezavisne. Na primer, promenljiva: dohodak jednog domaćinstva se razlikuje za svakog klijenta u bazi podataka i može da posluži kao predskazatelj za buduće kupovine.
- **Sekvencionalno otkrivanje obrazaca (*Sequential Pattern Discovery*) –** ova tehnika data mining-a je slična tehnici asocijacije, s tim što senkvencionalno otkrivanje povezuje događaje vremenski i određuje u kakvoj su vezi elementi tokom određenog vremenskog perioda. Na primer, koristeći ovu tehniku može se predvideti da osoba koja kupi mašinu za pranje veša bi u narednom periodu od 6 meseci sa verovatnoćom 0.7, kupila i mašinu za sušenje veša. Prodavnica ovaj podatak može da iskoristi i da ponudi kupcu koji je kupio mašinu za pranje veša popust od 10% za nabavku mašine za sušenje u roku od 4 meseca.
- **Klasifikacija (*Classification*) –** posmatra ponašanja i atribute predeterminisanih grupa. Grupe mogu biti npr., lojalni klijenti, visoki potrošači, ljudi koji se odazivaju direktnim *mail* kampanjama i sl. Primer klasifikacije bi bio otkrivanje karakteristika klijenata koji kupuju (ili ne kupuju) određenu vrstu proizvoda. Ovo znanje će rezultirati u smanjenju troškova promocije i slanja direktnih *mail*-ova.
- **Klastering *(Clustering)*** – tehnika klasteringa omogućava grupisanje zapisa podataka koji su slični na osnovu sekvenci prethodnih događaja. Na primer, sa klasteringom možete segmentirati klijente sa sličnim karakteristikama u grupe. Korisnici Web aplikacije često prate različite putanje kroz sajt. Ovaj algoritam može da grupiše klijente prema njihovom redosledu otvaranja stranica na sajtu kako bi pomogli u analizi korisnika i u određivanju koje su putanje profitabilnije od drugih. Ovaj algoritam se takođe može koristiti u predviđanju koju će sledeću stranicu korisnik posetiti.

Predviđanje (*Forecasting*) – tehnika predviđanja se posmatra kroz dva aspekta:

- **regresiona analiza (*regression analysis*)** koristi poznate vrednosti podataka za predviđanje budućih vrednosti ili budućih događaja koji se zasnivaju na istorijskim trendovima i statistici. Na primer, obim prodaje opreme za sportska kola se može predvideti na osnovu broja prodatih sportskih kola u prošlom mesecu.

- **otkrivanje vremenske sekvence (*time sequence discovery*)** se razlikuje od regresione analize u tome što predviđa samo vremenski zavisne vrednosti podataka. Na primer, određuje procente saobraćajnih nesreća tokom praznika na osnovu broja nesreća koje su se dogodile tokom istog perioda u protekloj godini.
- **Neuronske mreže (*Neural Nets*)** – kao što čovek uči na osnovu iskustva tako može i računar. Neuronske mreže modeluju neuronske veze u ljudskom mozgu i na taj način simuliraju učenje. Ukoliko sastavljate podatke gde su ulazne i izlazne činjenice poznate, računar može da nauči iz tih obrazaca i postavi pravila i matematičke faktore kako bi npr., pomogao izračunavanje ili predvideo izlaznu vrednost. Pretpostavimo da želite da prodate kola, nekoliko faktora utiče na prodajnu cenu kao što su godine, stanje, proizvođač, model itd. Analizirajući cene kola, neuronske mreže mogu da kreiraju seriju ulaznih i izlaznih faktora kako bi predvideli cenu prodaje.
- ***Text Mining*** – ovaj algoritam analizira nestruktuirane tekstualne podatke. Na primer, kompanije mogu da analiziraju nestruktuirani podatak kao što je deo za komentare gde klijenti unose svoje utiske, zadovoljstvo o proizvodu i druge komentare.



Slika 6.27. Neki od algoritama *data mining*-a

Razmotrimo sledeći primer koji tehnikom drveta odlučivanja pokušava da odgovori na pitanje: Koji je ključni atribut za predviđanje da li će svršeni srednjoškolci upisati fakultet ili ne?

Prikupljeni su odgovori na sledeća pitanja (Slika 6.28):

- Kog su pola?
- Koliki je prihod njihovih roditelja?
- Koliki im je koeficijent inteligencije - IQ?
- Da li ih roditelji ohrabruju da nastave studiranje ili ne?
- Da li planiraju da upišu fakultet?

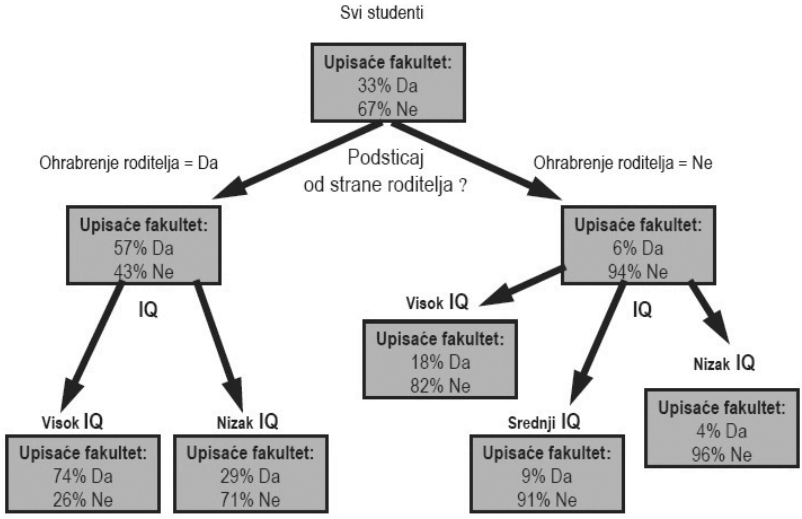
Browse Data: "dbo"."CollegePlans" (First 1000 rows)

	StudentID	Gender	ParentIncome	IQ	ParentEncouragement	CollegePlans
1	1	Male	46580	100	Not Encouraged	Does not plan to attend
2	2	Male	39687	121	Not Encouraged	Does not plan to attend
3	3	Male	63482	102	Encouraged	Plans to attend
4	4	Female	40454	129	Not Encouraged	Does not plan to attend
5	5	Male	7333	86	Not Encouraged	Does not plan to attend
6	6	Female	17617	105	Not Encouraged	Does not plan to attend
7	7	Male	33540	110	Not Encouraged	Does not plan to attend
8	8	Male	48171	102	Not Encouraged	Plans to attend
9	9	Male	33356	79	Not Encouraged	Does not plan to attend
10	10	Male	73325	120	Encouraged	Plans to attend
11	11	Male	33153	112	Not Encouraged	Does not plan to attend
12	12	Male	10331	94	Not Encouraged	Does not plan to attend
13	13	Female	33505	106	Not Encouraged	Plans to attend
14	14	Female	30052	76	Encouraged	Plans to attend
15	15	Male	24579	105	Not Encouraged	Does not plan to attend
16	16	Male	37497	72	Not Encouraged	Does not plan to attend
17	17	Male	31572	98	Encouraged	Does not plan to attend
18	18	Female	41979	138	Not Encouraged	Does not plan to attend
19	19	Female	11151	61	Not Encouraged	Does not plan to attend
20	20	Female	9532	86	Encouraged	Does not plan to attend
21	21	Male	73580	124	Encouraged	Plans to attend
22	22	Female	70149	104	Encouraged	Does not plan to attend
23	23	Male	44316	122	Encouraged	Plans to attend

Slika 6.28. Tabela sa prikupljenim podacima

Da bi na osnovu prikupljenih podataka utvrdili koliko studenata će nastaviti školovanje, neophodno je da se postavi upit koji broji zapise studenata koji žele i onih koji ne žele da nastave školovanje. Pretpostavimo da ste zainteresovani da odredite koji atribut ili kombinacija atributa imaju najveći uticaj da predvidi verovatnoću studenata koji će upisati fakultet. S obzirom da je ovo složeniji upit, zahteva se korišćenje tehnika *data mining*-a.

Primenjujući algoritam drveta odlučivanja (Slika 6.29) otkrivene su sledeće relacije: „Najuticajniji atribut je ohrabrivanje njihovih roditelja da upišu fakultet. Oni studenti koje roditelji ohrabruju da upišu fakultet, 60% planira da upiše fakultet i to uglavnom oni sa visokim koeficijentom inteligencije."



Slika 6.29. Stablo odlučivanja

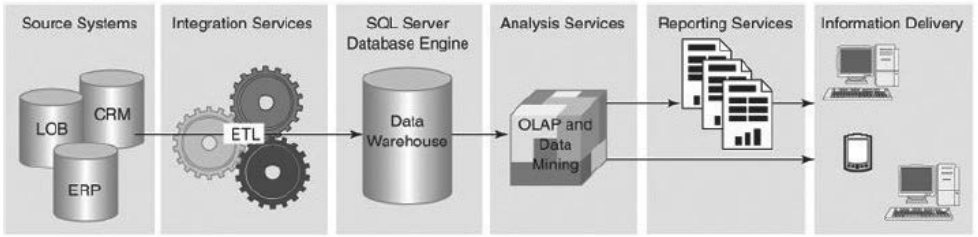
Koraci kod izgradnje *data mining* modela su:

- Izbor tehnike *data mining*-a – npr. stablo odlučivanja;
- Identifikovanje slučaja (*case*) - slučaj (*case*) je element koji se koristi za klasifikaciju i grupisanje podataka (npr. klijenti ili proizvodi);
- Izbor entiteta koji treba da se predvidi – npr. profit ili kreditna kartica i sl.;
- Identifikovanje podataka za analizu – npr. analiziraće se određeni atributi klijenta kao što su pol, bračni status, obrazovanje, mesečni prihodi i sl.;
- Opciono kreiranje dimenzije i virtuelne kocke iz rezultujućeg modela;
- Obrada modela i prikupljanje rezultata.

OLAP i *data mining* su integralni delovi svakog procesa podrške odlučivanju. Korišćenjem OLAP pristupa, korisnik postavlja pitanja tipa "Koje su prodaje po gradovima i po mesecima?" i sistem daje odgovor. Međutim, sam pristup nije dovoljan, s obzirom da se na taj način dobija samo prikaz podacima koji se nalaze u skladištu podataka. Korisniku je potrebno da pretražuje podatke po više dimenzija ne bi li našao različite šablone podataka koji postoje u OLAP prostoru (na primer, kako na profit utiču dimenzije Grad i Vreme). Prema tome, OLAP sistemi se moraju fokusirati ne samo na pristup podacima, već i na proces otkrivanja znanja.

Osnovni koncept OLAP *data mining*-a je da se sa objektima manipuliše u višedimenzionom prostoru. Osnovna jedinica višedimenzionog prostora je kocka, kao što je osnovna jedinica u relacionom svetu tabela. Kocke imaju atribute, kao što relacije imaju kolone. Svaka kocka predstavlja agregaciju izračunavanja nad skupom dimenzija (npr., suma svih prodaja za sve proizvode u jednoj prodavnici). Tačka kocke se naziva

koordinata ili primerak (npr., prodaja za jakne u jednoj prodavnici). Za vreme procesa OLAP otkrivanja, fokus neprestano rotira između različitih dimenzionih tabela, dok se prelazi hibridni prostor da bi se izvršila analiza uticaja.

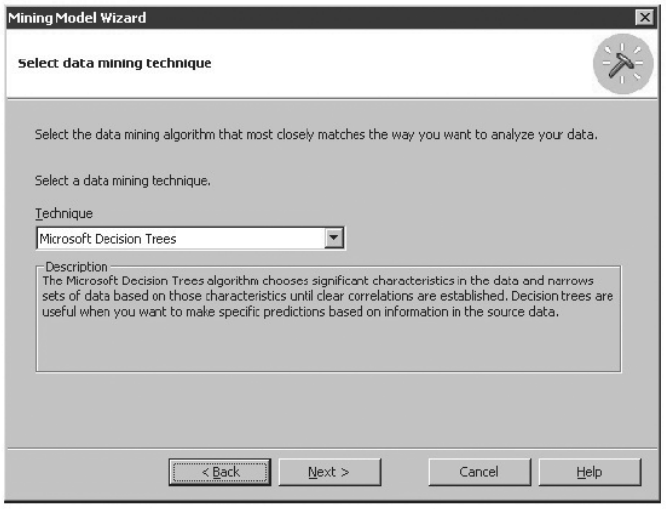


Slika 6.30. Proces izveštavanja

Razmotrimo sledeći primer izgradnje *data mining* modela sa OLAP podacima. Direktor marketinga želi da oceni trenutni program kreditnih kartica. Da bi zadržao postojeće klijente i ispunio njihova očekivanja, želi da identifikuje mogućnosti kako bi povećao nivo usluga kod svih vrsta kartica: zlatna, srebrna, bronzana i obična. Raspoložive informacije od klijenata su pol, bračni status, godišnji prihodi i nivo obrazovanja.

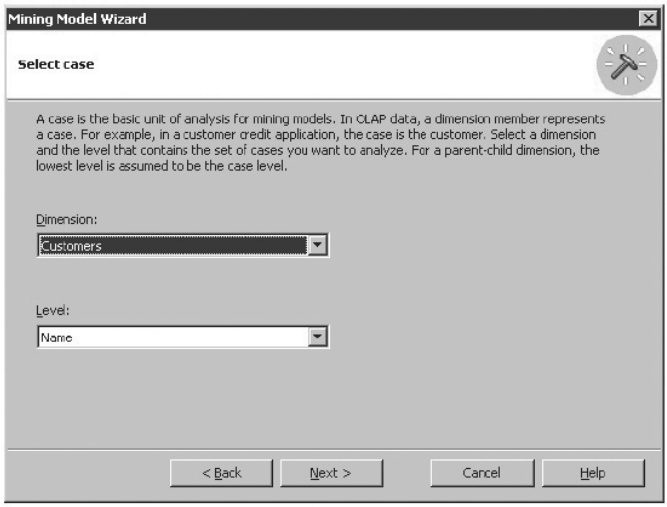
Da bi predvideli faktore koji utiču na izbor odgovarajuće kartice koristićemo d*ata mining*:

1. Odabraćemo tehniku drveta odlučivanja da bi pronašli obrazac za izbor kreditne kartice.



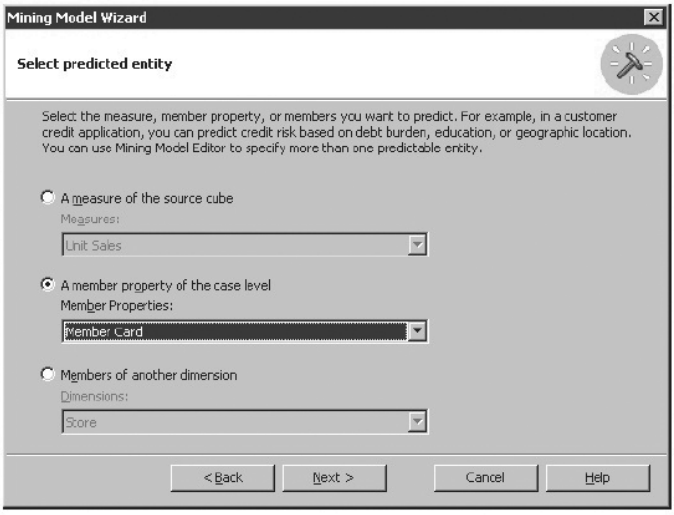
Slika 6.31. Ekran *Mining Model Wizard*-a za izbor tehnike *data mining*-a

2. Odabraćemo Klijente kao dimenziju slučaja (*case dimension*).



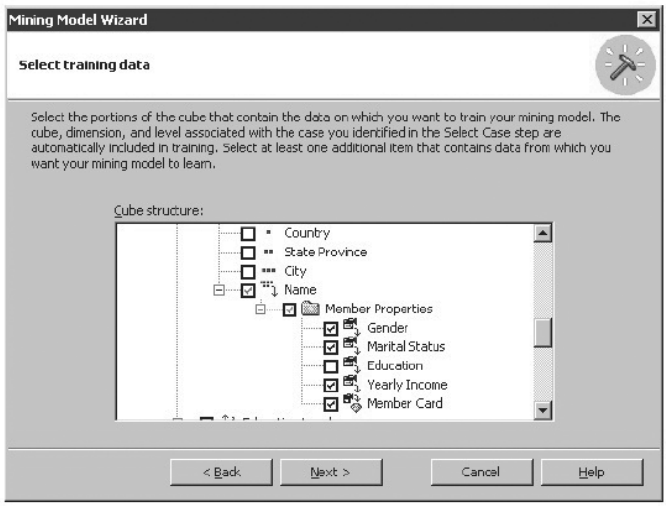
Slika 6.32. Ekran za izbor slučaja (*case*) i nivoa

3. Odabrati Kreditnu karticu kao informaciju koju će koristiti algoritam *data mining*-a da bi identifikovao obrasce.



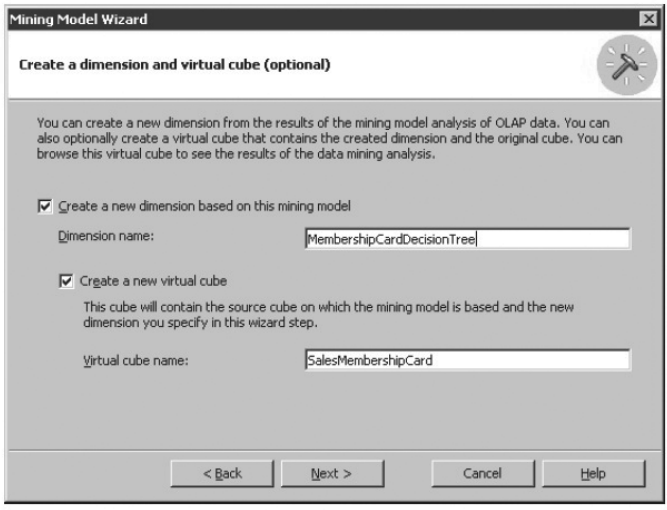
Slika 6.33. Ekran izbora objekta predviđanja

4. Iskoristiće se raspoložive informacije o klijentima kako bi se pronašao obrazac. Uzeće se u obzir Obrazovanje klijenta, bračni status, Godišnji prihod i pol.



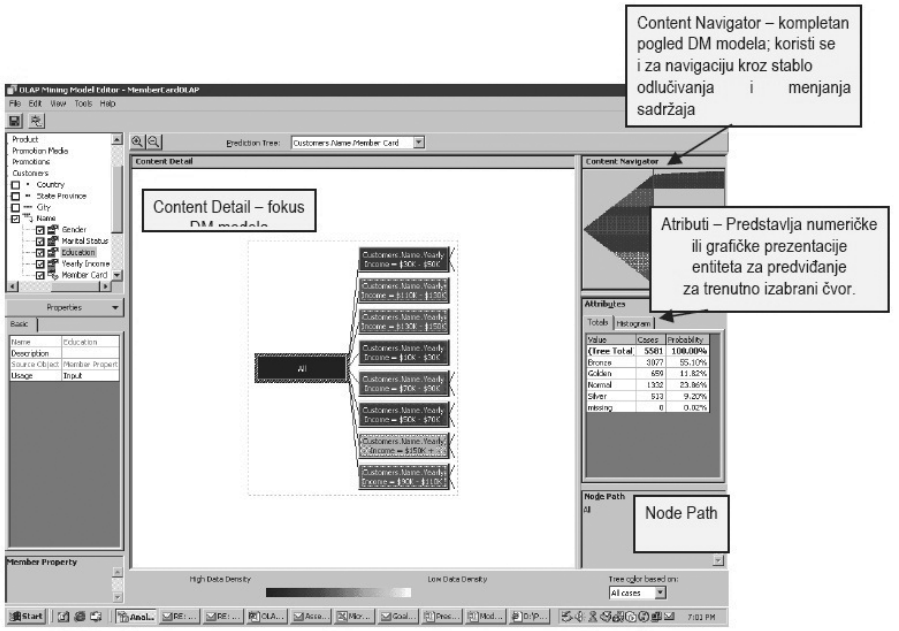
Slika 6.34. Ekran za izbor atributa posmatrane dimenzije

5. Ukoliko želite na interaktivan ad-hoc način da isptujete stablo odlučivanja onda možete da uključite opciju kreiranja nove dimenzije i uključivanje iste u virtuelnu kocku.

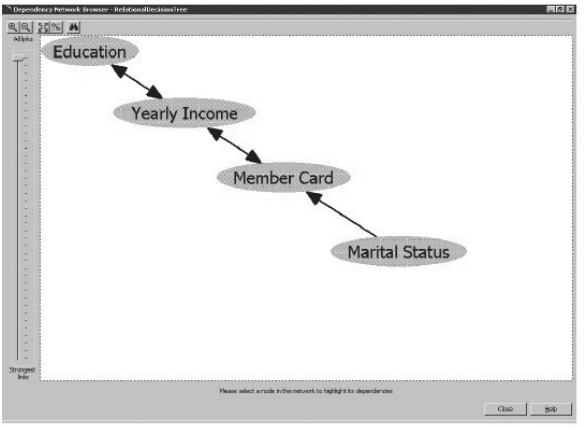


Slika 6.35. Kreiranje nove dimenzije i virtuelne kocke

6. Ispitati stablo odlučivanja – uočavanje zavisnosti među atributima. Na ovom primeru se može uočiti da je obrazovanje glavni faktor uticaja na izbor kreditne kartice. Iz ovoga bi se moglo zaključiti da bi direktor marketinga trebao da posveti pažnju edukaciji i uopšte informisanju korisnika o prednostima koje se dobijaju korišćenjem kreditnih kartica kao i načinu njihove upotrebe. Atribut bračni status najmanje uticaja ima na izbor kreditne kartice.



Slika 6.36. Ispitivanje *data mining* modela



Slika 6.37. Ispitivanje zavisnosti atributa

Na polju turizma jedan od zadataka data mining-a bi bili da se identifikuju trendovi dolazaka turista na određene destinacije, na osnovu podataka o godinama starosti, dužini boravka, iz kojih država dolaze itd. Odgovori na ova pitanja mogu pomoći, na primer, turističkom agentu u direktnom marketingu. Na osnovu profila dosadašnjih turista, agent bi mogao da identifikuje potencijalne klijente sa sličnim profilima. Brošure o određenim aranžmanima agent bi slao na email adrese onih kod kojih je veća verovatnoća da će odreagovati na ponudu.

6.4.2. Web mining

Danas postoji nekoliko biliona Web dokumenata, slika i drugih multimedijalnih fajlova dostupnih preko Interneta, a čiji broj se i dalje uvećava. Prikupljanje specifičnih sadržaja postaje težak zadatak. *Web mining* koristi ideje i principe *data mining*-a i KDD-a kako bi izvukao specifične podatke. *Web mining* (WM) predstavlja korišćenje *data mining* (DM) tehnika za automatsko otkrivanje i ekstrakciju korisnih informacija iz Web dokumenata.

Web mining se može definisati kao otkrivanje i analiza korisnih informacija na Web-u. *Web mining* se deli na tri istraživačke oblasti, u zavisnosti od toga koji deo *Web*-a ispituju, a to su: otkrivanje sadržaja na *Web*-u (*Web Content Mining*), otkrivanje strukture veza na *Web*-u (*Web Structure Mining*) i otkrivanje obrazaca u korišćenju *Web*-a (*Web Usage Mining*).

Otkrivanje sadržaja na Web-u (*Web Content Mining*) predstavlja otkrivanje korisnih informacija iz Web sadržaja, podataka i dokumenata. Sadržaj Web-a se sastoji od nekoliko vrsta podataka, kao što su tekstualni podaci, slike, audio i video zapisi i metapodaci, poznatiji kao hiperlinkovi. Poslednja istraživanja u otkrivanju višestrukih vrsta podataka se nazivaju multimedijalni DM, tako da možemo smatrati multimedijalni DM kao jedan deo sadržaja *Web Mining*-a. Ipak, najveći deo podataka na Web-u čine nestrukturirani tekstualni podaci. Istraživanja u oblasti primene DM tehnika na nestrukturirane tekstove se nazivaju otkrivanje znanja u tekstovima (*Knowledge Discovery in Texts,* KDT) ili tekst *mining*.

Istraživanja urađena u oblasti *Web Content Mining*-a mogu se podeliti na dva različita pristupa: pristup zasnovan na agentima i pristup zasnovan na bazama podataka. Cilj *Web Content Mining*-a u pristupu zasnovanom na agentima je da pomaže korisnicima u pronalaženju relevantnih informacija ili u njihovom filtriranju, na osnovu odgovarajućih profila korisnika. U pristupu zasnovanom na bazama podataka cilj je da se formira model podataka na Web-u i da ga integriše sa mnogo sofisticiranijim upitima nego što su ključne reči, na osnovu kojih pretraživači vrše pretraživanja.

Otkrivanje strukture veza na Web-u (*Web Structure Mining*) nastoji da otkrije fundamentalni model strukture linkova na Web-u. Model mora biti zasnovan na topologiji hiperlinkova sa opisom linkova, ili bez opisa. Ovaj model može biti korišćen za kategorizaciju Web strana i npr. u određivanju sličnosti i veza između različitih Web sajtova.

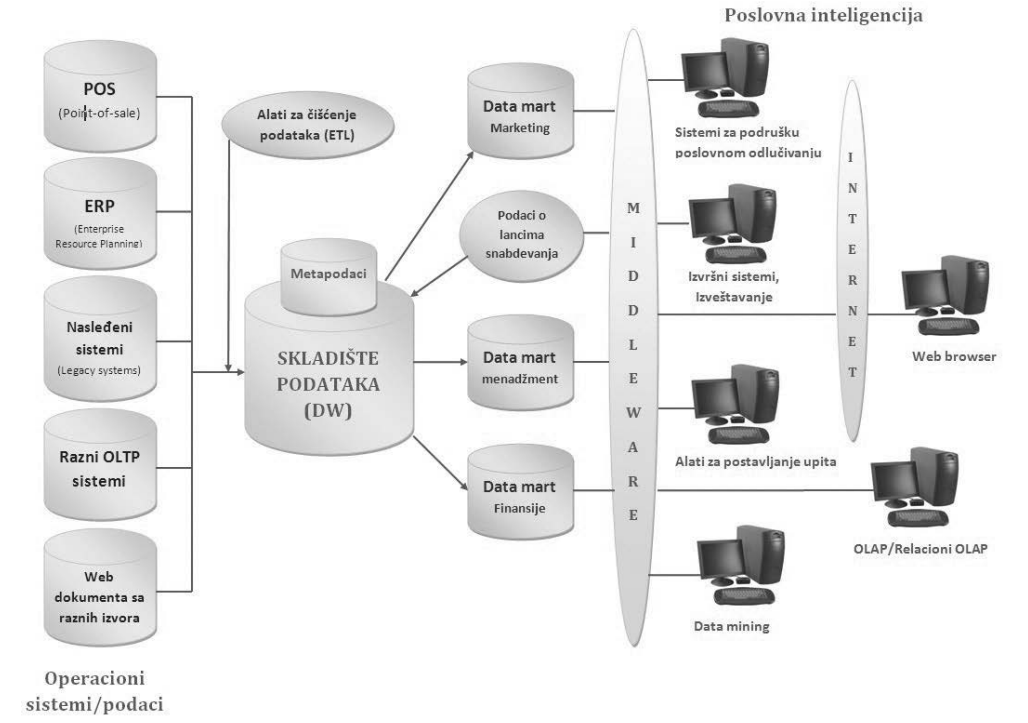
Otkrivanje obrazaca u korišćenju Web-a (*Web Usage Mining*) pokušava da da smisao podacima generisanim u Web korisničkim sesijama ili podacima o ponašanju korisnika. Dok *Web Content Mining* i *Web Structure Mining* koriste realne i primarne podatke na Web-u, *Web Usage Mining* otkriva sekundarne podatke izvedene iz interakcija korisnika u toku njihovog rada na *Web*-u. Ova oblast koristi podatke iz pristupnih logova *Web* servera, logova proksi servera, logova pretraživača, korisničkih profila, registracionih podataka, korisničkih sesija ili transakcija, korisničkih upita, pokretanja ili pritiskanja tastera miša i bilo koje druge podatke koji nastaju kao rezultat interakcije korisnika.

Organizacije prilikom obavljanja svakodnevnih operacija prikupljaju ogromne količine podataka koje Web serveri automatski generišu i prikupljaju u logovima za pristup serveru. Druge izvore korisničkih informacija predstavljaju referencirani logovi (*referrer logs*) koji sadrže informacije o referenciranim stranama za svaku referencu na strani, zatim informacije o registraciji korisnika ili pregledu prikupljenih podataka preko CGI skripta. Analiza ovakvih podataka može pomoći organizacijama u određivanju životnog ciklusa potrošača, životnog ciklusa proizvoda, u formulisanju marketing strategije, u efektivnijoj promotivnoj kampanji i dr. Takođe može obezbediti informacije o tome kako treba prestrukturirati Web sajt organizacije u cilju kreiranja efikasnijeg prisustva organizacije na Web-u, ali i efikasnijeg upravljanja komunikacijama između radnih grupa.

Za potrebe reklamiranja prodaje na Webu, analiza obrasca u korisničkim pristupima serveru može pomoći u kreiranju reklama za specifične grupe korisnika. Mnoštvo postojećih alata za Web analize obezbeđuje mehanizme za izveštavanje o korisničkim aktivnostima na serverima, kao i mehanizme za različite oblike filtriranja podataka. Korišćenje takvih alata omogućava određivanje broja pristupa serverima i pojedinačnim fajlovima, određivanje vremena pristupa, kao i naziv domena i URL-a korisnika. Ipak, ovi alati su dizajnirani u cilju smanjivanja manipulacija u poslovanju na Web-u, pa obično omogućavaju male ili skoro nikakve, analize povezanosti podataka preko pristupnih fajlova i direktorijuma unutar Web prostora.

6.5. Poslovna inteligencija

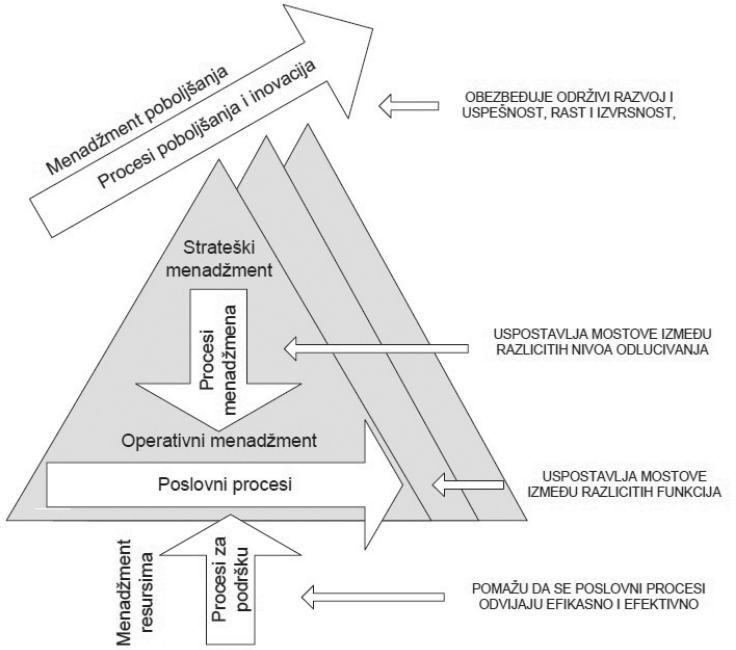
Poslovna inteligencija ili inteligencija o poslovanju (*Business Intelligence* – BI) je arhitektura koja predstavlja zbirni naziv za kolekciju integrisanih alata, aplikacija i baza podataka koje obezbeđuju organizaciji efikasan i lak pristup poslovnim podacima, analizu i međusobno deljenje informacija u cilju donošenja kvalitetnijih, brzih i relevantnijih odluka i poboljšanja sveukupne poslovne efektivnosti. BI softver je opšti pojam koji opisuje sisteme za podršku odlučivanju (*Decision Support Systems - DSS*), ranije izvršne informacione sisteme (*Executive Information Systems* – EIS), *data warehouse* softvere, ekspertne sisteme i *data mining* tehnike za interpretiranje podataka (Slika 6.38).



Slika 6.38. Poslovna inteligencija [96]

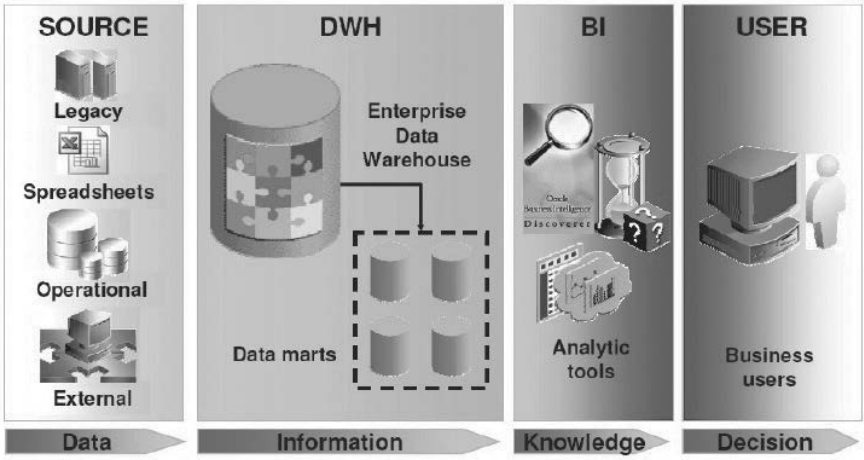
Poslovna inteligencija (*Business Intelligence*, BI) je način dostavljanja pravih informacija u pravom formatu u prave ruke u pravom trenutku. Dobar sistem poslovne inteligencije prikuplja informacije iz svih delova organizacije, analizira ih, priprema potrebne izveštaje i šalje ih ljudima koji ih zahtevaju.

Upravljanje (*Management*) uključuje četiri osnovne funkcije i to planiranje, organizovanje, vođenje i kontrolisanje. Kroz ove funkcije se prožima donošenje odluka i rešavanje problema odlučivanja.



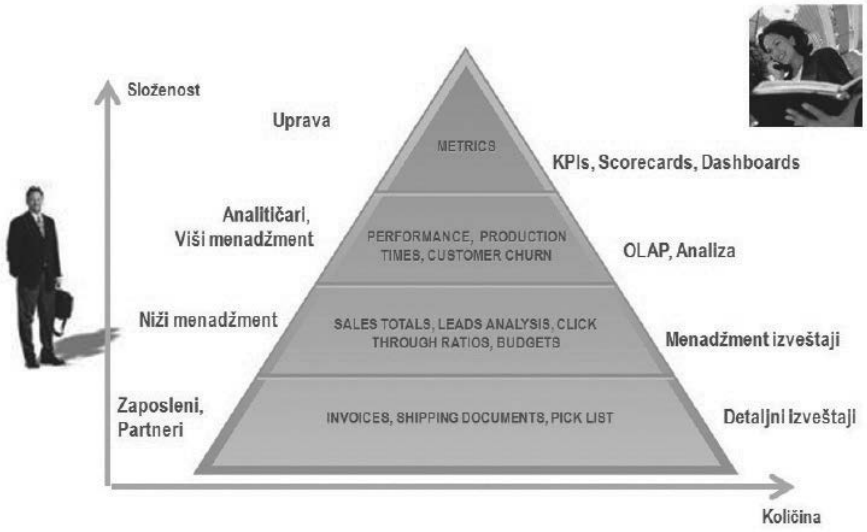
Slika 6.39. Nivoi menadžmenta u organizaciji [7]

Informacioni sistemi rade sa podacima i pružaju korisnicima informacije, dok sistemi poslovne inteligencije analiziraju informacije i nude određena znanja, ali finalne odluke donose menadžeri (Slika 6.40).



Slika 6.40. Od podatka, preko informacija i znanja do donošenja finalnih odluka

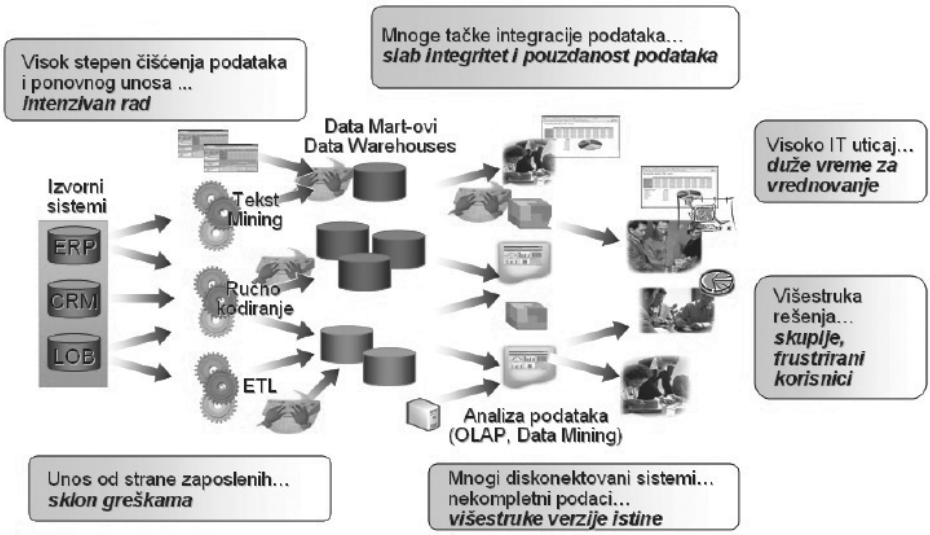
BI aplikacije uključuju sledeće aktivnosti: višedimenzionalnu analizu, npr. OLAP; *data mining*; upravljanje znanjem; poslovne analize; implementaciju portala preduzeća; predviđanja i dr.



Slika 6.41. Korisnici BI sistema

BI arhitektura predstavlja životni ciklus projekta razvoja BI aplikacija korišćenjem struktuiranih i nestruktuiranih (*text*, *content* i *voice mining*) podataka, uključuje i izgradnju portala preduzeća sa inkorporiranim XML servisima i raspoređuje odgovarajuće poslovne role (uloge).

Razlozi uvođenja BI u organizaciju su brojni (Slika 6.42). BI daje pogled na celokupnu organizaciju, pri čemu svi zaposleni mogu dobiti informaciju koja im je u tom trenutku neophodna radi donošenja boljih, bržih i relevantnijih odluka. BI omogućava proaktivan način vođenja preduzeća, što znači da se može predvideti budućnost, izraditi nekoliko scenarija i biti pripremljen za svaku situaciju. Problem je kako pretvoriti informaciju u znanje. Danas se preduzeća vode na osnovu znanja o konkurenciji, kupcima, dobavljačima, procesima i dr. BI proizvodi znanje koje je osnova za donošenje poslovnih odluka.



Slika 6.42. Razlozi uvođenja BI

Studije slučaja sistema poslovne inteligencije

Studija slučaja 1: Primer BI rešenja iz regiona "Poslovna inteligencija u turizmu"

Sistem poslovne inteligencije u turizmu (*Business Intelligence System for Tourism*, BIST) je razvijen od strane Instituta za turizam iz Zagreba koji je iskoristio poslovnu inteligenciju da bi obezbedio Web zasnovane turističke informacije o destinacijama u Hrvatskoj.

BIST je online menadžment informacioni sistem za turističke destinacije. Sistem nudi informacije o razvoju turizma, tržišnim trendovima, smeštajnim kapacitetima i dr. Omogućava brzu analizu konkurentnosti turističkih destinacija i druge vrste online analiza. Korisnici mogu lako pratiti trendove vezane za prosečnu dužinu boravka, strukturu gostiju, stopu iskorišćenosti turističke destinacija na lokalnoj, regionalnoj ili nacionalnoj osnovi, praćenje trendova po sezonama, tržišnog udela, pratiti pokazatelje turističke razvijenosti itd. BIST korisniku osigurava postavljanje zahteva prema trenutnim potrebama, ali i kontinuirano izveštavanje prema unapred definisanim pokazateljima. Podaci se mogu integrisati i sa podacima iz drugih izvora. Skladište podataka sadrži podatke od 2001. godine i redovno se pune na mesečnom nivou. Kao izvor podataka koriste se podaci Državnog Zavoda za statistiku.

BIST nudi informacije o različitim obeležjima turističke destinacije, koje korisnik može da pregleda, vrši analize i upoređuje podatke preko nekoliko dimenzija:

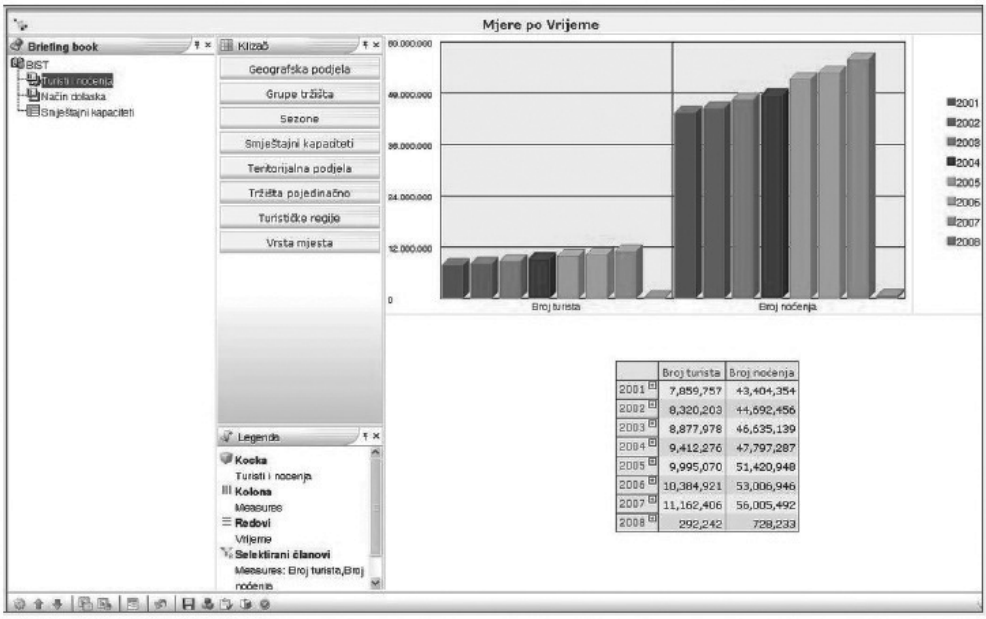
1. Geografska dimenzija:
   1.1. Administrativna podela (regioni, gradovi, opštine, naselja)
   1.2. Turistička podela (turističke regije, kategorije turističkih mesta, rivijere)
   1.3. Geografska podela (kontinent, obala, ostrva)
2. Tržišna dimenzija:
   2.1. Pojedinačna tržišta (obuhvata 43 tržišta)
   2.2. Tržišta prema važnosti (domaća, inostrana, primarna, sekundarna i sl.)
   2.3. Tržišta pojedinih grupa zemalja (EU, Zapadna Evropa, Skandinavija, Zemlje Nove Evrope i sl.)
3. Vremenska dimenzija:
   3.1. Godina
   3.2. Mesec
   3.3. Turističke sezone
4. Vrste smeštajnih kapaciteta – obuhvata 32 vrste smeštajnih kapaciteta
5. Način dolaska:
   5.1. Organizovano
   5.2. Individualno

Korsnik BIST-a, u zavisnosti od svojih potreba, može:

- definisati pokazatelje koje želi kontinuirano da prati
- zadati granične vrednosti za pokazatelje u odnosu na koje će sistem automatski formirati odgovarajuće informacije

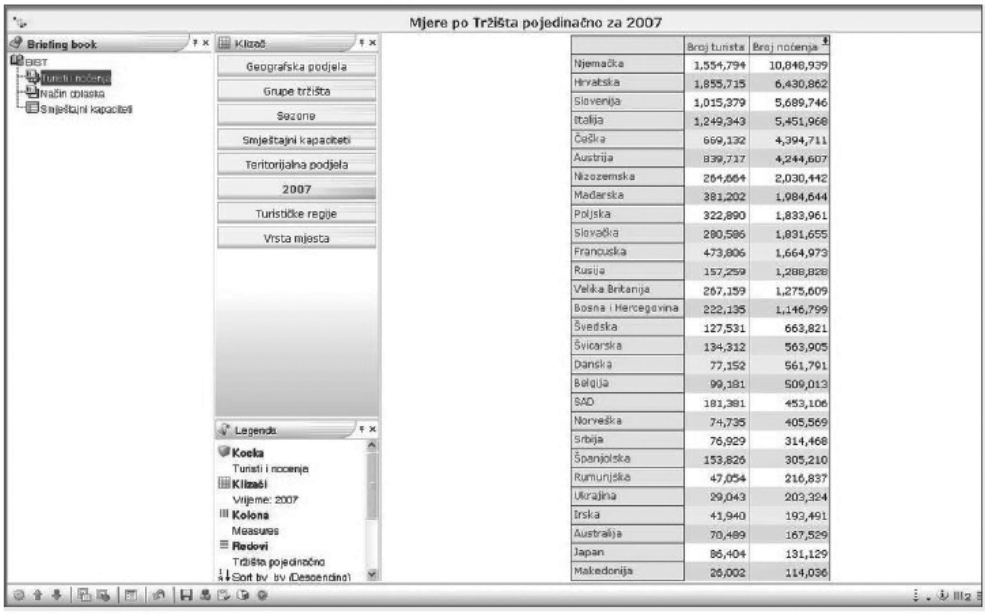
BIST sistem se razvijao u fazama. U prvoj fazi fokus je bio na podatke o dolascima turista, broja prenoćišta i smeštajnim kapacitetima. Naredne faze su uključile informacije o potrošnji turista, konkurentnosti, trendovima i predviđanjima.

Na narednim slikama mogu se videti interfejsi BIST rešenja prema različitim upitima preuzetih sa sajta Instituta za turizam (http://www.iztzg.hr/hr/poslovna_inteligencija/).



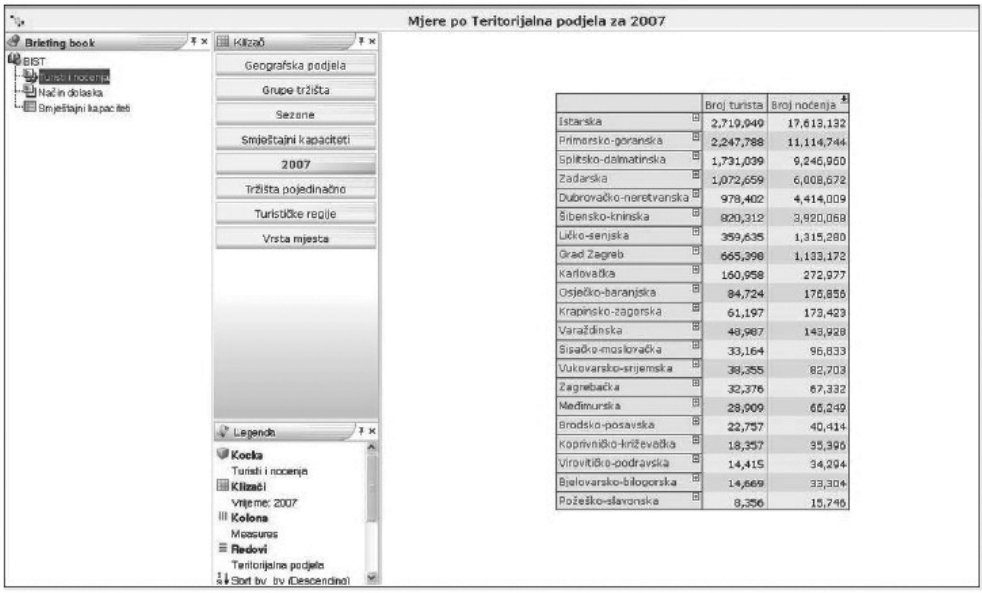
	Broj turista	Broj noćenja
2001	7,859,757	43,404,354
2002	8,320,203	44,592,456
2003	8,877,978	46,635,139
2004	9,412,276	47,797,287
2005	9,995,070	51,420,948
2006	10,384,921	53,006,946
2007	11,162,406	56,005,492
2008	292,242	728,233

Slika 6.43. Broj dolazaka i noćenja po godinama [99]



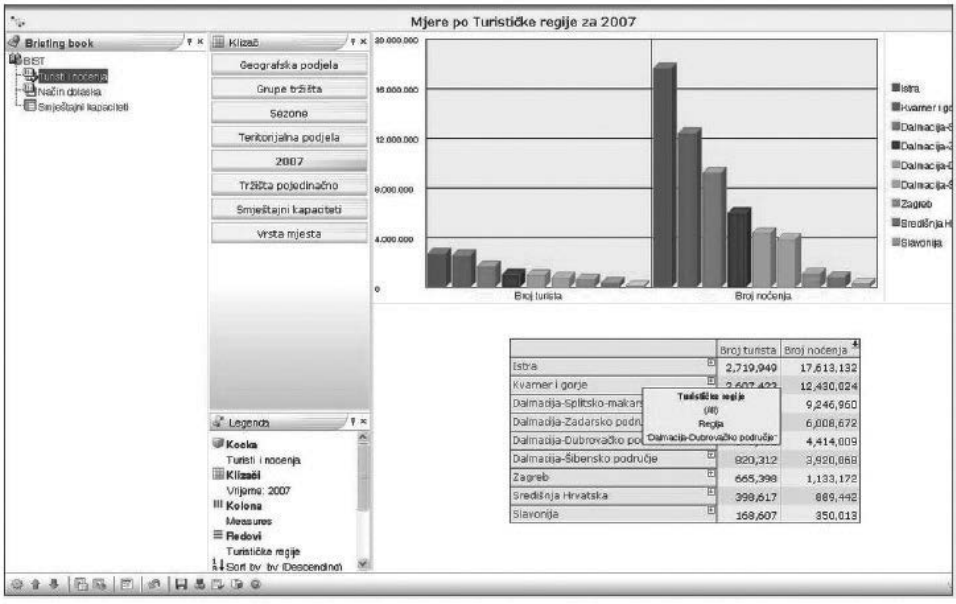
	Broj turista	Broj noćenja
Njemačka	1,554,794	10,848,939
Hrvatska	1,855,715	6,430,862
Slovenija	1,015,379	5,689,746
Italija	1,249,343	5,451,968
Češka	669,132	4,394,711
Austrija	839,737	4,244,607
Nizozemska	264,664	2,030,442
Mađarska	381,202	1,984,644
Poljska	322,890	1,833,961
Slovačka	280,586	1,831,655
Francuska	473,806	1,664,973
Rusija	157,259	1,288,828
Velika Britanija	267,159	1,275,609
Bosna i Hercegovina	222,135	1,146,799
Švedska	127,531	663,821
Švicarska	134,312	563,905
Danska	77,152	561,791
Belgija	99,181	509,013
SAD	181,381	453,106
Norveška	74,735	405,569
Srbija	76,929	314,468
Španjolska	153,826	305,210
Rumunjska	47,054	216,837
Ukrajina	29,043	203,324
Irska	41,940	193,491
Australija	70,489	167,529
Japan	86,404	131,129
Makedonija	26,002	114,036

Slika 6.44. Dolasci i noćenja prema zemljama porekla [99]



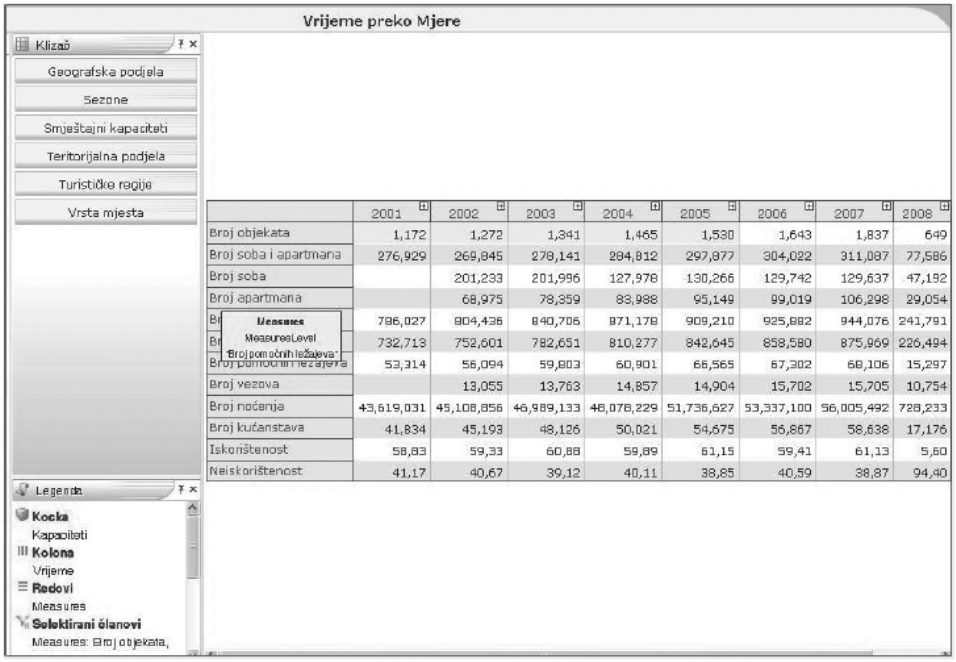
	Broj turista	Broj noćenja
Istarska	2,719,949	17,613,132
Primorsko-goranska	2,247,788	11,114,744
Splitsko-dalmatinska	1,731,039	9,246,960
Zadarska	1,072,659	6,008,672
Dubrovačko-neretvanska	978,402	4,414,009
Šibensko-kninska	820,312	3,920,068
Ličko-senjska	359,635	1,315,280
Grad Zagreb	665,398	1,133,172
Karlovačka	160,958	272,977
Osječko-baranjska	84,724	176,856
Krapinsko-zagorska	61,197	173,423
Varaždinska	48,987	143,928
Sisačko-moslovačka	33,164	96,833
Vukovarsko-srijemska	38,355	82,703
Zagrebačka	32,376	67,332
Međimurska	28,909	66,249
Brodsko-posavska	22,757	40,414
Koprivničko-križevačka	18,357	35,396
Virovitičko-podravska	14,415	34,294
Bjelovarsko-bilogorska	14,669	33,304
Požeško-slavonska	8,356	15,746

Slika 6.45. Dolasci i noćenja po regionima [99]



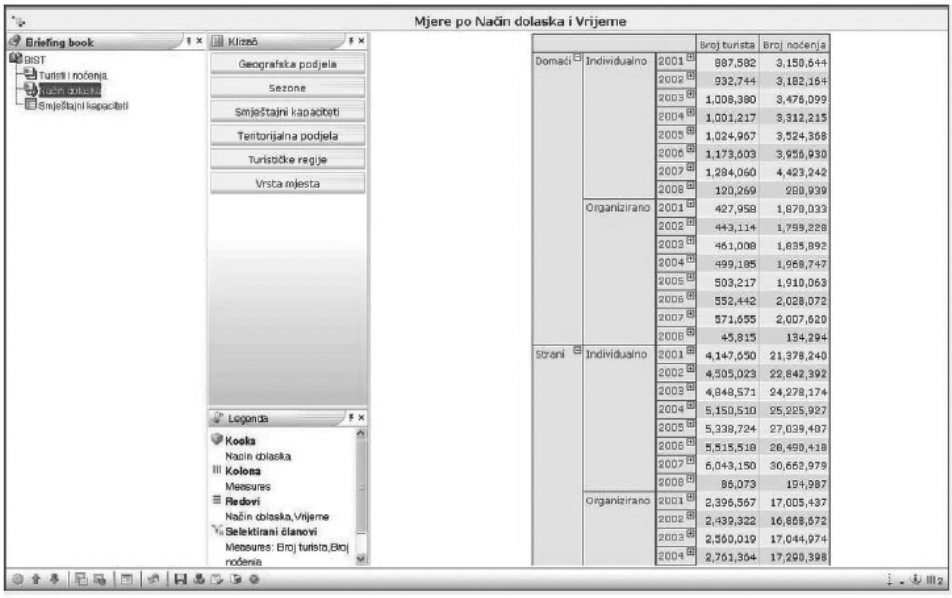
	Broj turista	Broj noćenja
Istra	2,719,949	17,613,132
Kvarner i gorje	2,607,423	12,430,024
Dalmacija-Splitsko-makarska	1,731,039	9,246,960
Dalmacija-Zadarsko podru	1,072,659	6,008,672
Dalmacija-Dubrovačko po	978,402	4,414,009
Dalmacija-Šibensko područje	820,312	3,920,068
Zagreb	665,398	1,133,172
Središnja Hrvatska	398,617	889,442
Slavonija	168,607	350,013

Slika 6.46. Dolasci i noćenja po turističkim regijama [99]



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Broj objekata	1,172	1,272	1,341	1,465	1,530	1,643	1,837	649
Broj soba i apartmana	276,929	269,845	278,141	284,812	297,877	304,022	311,087	77,586
Broj soba		201,233	201,996	127,978	130,266	129,742	129,637	47,192
Broj apartmana		68,975	78,359	83,988	95,149	99,019	106,298	29,054
Br	786,027	804,436	840,706	871,178	909,210	925,882	944,076	241,781
Br	732,713	752,601	782,651	810,277	842,645	858,580	875,969	226,494
Broj pomoćnih ležajeva	53,314	56,094	59,803	60,901	66,565	67,302	68,106	15,297
Broj vezova		13,055	13,763	14,857	14,904	15,702	15,705	10,754
Broj noćenja	43,619,031	45,108,856	46,989,133	48,078,229	51,736,627	53,337,100	56,005,492	728,233
Broj kućanstava	41,834	45,193	48,126	50,021	54,675	56,867	58,638	17,176
Iskorištenost	58,83	59,33	60,88	59,89	61,15	59,41	61,13	5,60
Neiskorištenost	41,17	40,67	39,12	40,11	38,85	40,59	38,87	94,40

Slika 6.47. Smeštajni kapaciteti po godinama [99]



			Broj turista	Broj noćenja
Domaći	Individualno	2001	887,582	3,150,644
		2002	932,744	3,182,164
		2003	1,008,380	3,476,099
		2004	1,001,217	3,312,215
		2005	1,024,967	3,524,368
		2006	1,173,603	3,956,930
		2007	1,284,060	4,423,242
		2008	120,269	288,939
	Organizirano	2001	427,958	1,870,033
		2002	443,114	1,799,228
		2003	461,008	1,835,892
		2004	499,185	1,968,747
		2005	503,217	1,910,063
		2006	552,442	2,028,072
		2007	571,655	2,007,620
		2008	45,815	134,294
Strani	Individualno	2001	4,147,650	21,378,240
		2002	4,505,023	22,842,392
		2003	4,848,571	24,278,174
		2004	5,150,510	25,225,927
		2005	5,338,724	27,039,487
		2006	5,515,518	28,490,418
		2007	6,043,150	30,662,979
		2008	86,073	194,987
	Organizirano	2001	2,396,567	17,005,437
		2002	2,439,322	16,858,672
		2003	2,560,019	17,044,974
		2004	2,761,364	17,290,398

Slika 6.48. Mere po načinu dolazaka i vremenu [99]

Studija slučaja 2: OPERA Business Inteligence Suite

Zadaci menadžmenta hotela su planiranje, organizuje, vođenje i kontrolisanje svih procesa u hotelskom poslovanju, odnosno upravljanje „slabim" mestima u hotelu koji su najčešće posledica:

- Nedostatka kvalitetnih informacija za poslovno odlučivanje
- Dobijanja neintegrisanih informacija jer dolaze iz raznorodnih informacionih sistema
- Ne sagledavanja veza između informacija u sistemu
- Ne istraživanja tržišta
- Neravnomernog opterećenja osoblja, kapaciteta i drugih resursa hotela
- Autoritativnog stila rukovođenja, opterećenost rutinskim odlukama i sl.
- Nejasno formiranih ciljeva i nedovoljno vremena za obavljanje poslovne analize, planiranja i kontrole
- ne vođenja računa o motivaciji zaposlenih
- nedovoljno razvijenog sistema obračuna troškova i prihoda sa jasnim pokazateljima uspeha ili neuspeha za svaki proizvod, tržišta itd.

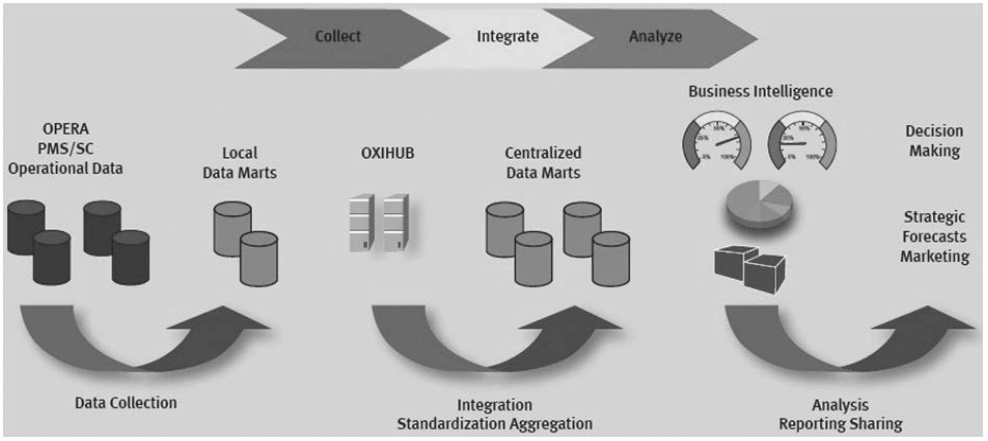
Standardni pokazatelji uspešnosti poslovanja hotela su:

- Pokazatelji i informacije o ukupnom poslovanju hotela – prosečna godišnja stopa iskorišćenja smeštajnih kapaciteta, prosečna cena sobe, prosečna cena noćenja, prosečno vreme boravka gosta itd.
- Struktura prihoda i troškova po vrstama – prihodi od hrane, pića, smeštaja i dr. Troškovi: namirnica, administracije, uprave, energije, plata zaposlenih, direktni troškovi itd.
- Tržišne informacije – struktura gostiju po kontinentima i državama, struktura gostiju po načinu rezervacije, po načinu plaćanja itd.
- Informacije o kadrovima – prosečan broj ukupno zaposlenih, struktura zaposlenih po zanimanjima, po starosti, po odelenjima, po stažu, po polu itd.

Standardni pokazatelji uspešnosti poslovanja hotela se uglavnom odnose na ukupno poslovanje hotela, odnosno na prihode, troškove, tržišta, kadrove, a koji su i najvažniji faktori hotelskog sistema. U zavisnosti od ovih faktora može se kreirati poslovna politika hotela: na koju strukturu gostiju biti prevashodno orijentisan (poslovni ili turisti, domaći ili strani i sl.), koji način plaćanja primenjivati, koje uslove primeniti za produženje vremena boravka gosta, koliko zaposlenih je potrebno po odelenjima i sa kojom stručnom spremom, kako što bolje iskoristiti smeštajne kapacitete, koju politiku cene noćenja i soba primeniti itd.

Sve, prethodno spomenute probleme i pokazatelje uspešnosti poslovanja, moguće je dostići primenom sistema poslovne inteligencije za hotelsko poslovanje.

Kompanija Micros je za ove potrebe razvija OPERA Business Intelligence (OBI) sistem koji prevashodno treba da pomogne onima koji se svakodnevno suočavaju sa problemima donošenja adekvatnih odluka. Arhitektura OBI sistema je prikazana na sledećoj slici. Podaci se prikupljaju sa različitih izvora, smeštaju u data mart-ove, koji se zatiim integrišu radi dobijajanja integrisanih informacija za celokupno poslovanje hotela. Informacije su grafički predstavljene i pomažu u donošenju strateških odluka, predviđanja, marketing aktivnostima itd.



Slika 6.49. OPERA BI arhitektura [100]

OBI omogućava praćenje statističkih pokazatelja o gostima, rezervacijama, finansijama, budućim rezervacijama, keteringu, kompaniji, marketingu, distribucionim kanalima itd. (slika 6.50).

Data Mart Application	Key Business Benefits
Reservation Statistics[1,2]	• Analyze revenue, room nights, pace, and lead time patterns • Use market code segmentation to identify your business mix • Monitor cancellations and no-shows for trends and exceptions
Financial Statistics[1,2]	• Gain insight on your guest and group spending patterns • Compare final spend to forecasted revenues • Identify profitable guests and groups
Future Reservations[1,2]	• Identify properties at risk with low bookings • Compare current reservation levels against same time last year • Improve forecast accuracy
Group Statistics[1,2]	• Analyze booking production patterns as part of goal, forecasting, and pace analysis • Understand sales manager and hotel forecast accuracy • Identify groups that have high private spending behavior • Build sales funnel through status conversion analysis
Catering Statistics[1,2]	• Compare current projections to same time last year • Analyze production and forecast by revenue type • Include catering behavior as part of total group analysis
Guest and Members[1,2]	• Increase guest loyalty by identifying and understanding their behavior • Identify and market to your top guests
Company Statistics[1,2]	• Negotiate contracts knowing the revenue each company produced • Identify the top companies across all properties[2] • Identify second-tier, regionally important companies
Marketing Statistics[2]	• Monitor your marketing campaigns from start to finish • Track response and total revenue generated by offers • Target campaigns at likely target markets
CRO Statistics[2]	• Receive up-to-date reservation booking information • Identify your top and bottom booked hotels for the day and month
Channel Statistics[2]	• Analyze where your reservation bookings originate • Identify which channels are most productive • Flag channels that consume resources but do not produce

1 Standard Edition 2 Enterprise Edition

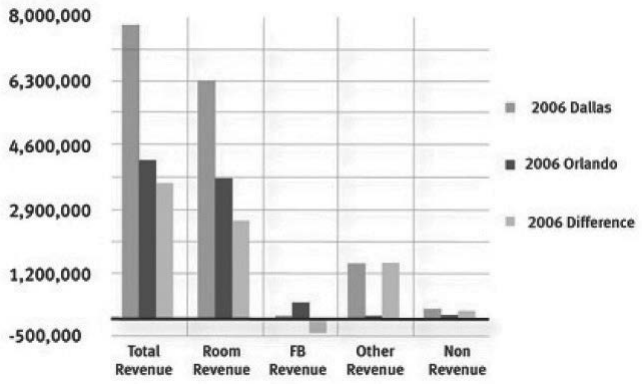
Slika 6.50. OBI Data Mart aplikacije [100]

Na narednim slikama se prikazuju dijagrami i ekranske forme OBI rešenja.



Slika 6.51. Grafički prikaz poređenja godišnjeg prihoda (2005- 2007.) [100]

Na sledećoj slici prikazuju se različite analize prihoda (ukupan prihod, prihod po sobama i dr.) lanca hotela po gradovima



Slika 6.52. Grafički prikaz analize prihoda lanca hotela po gradovima [100]

Na narednoj slici se porede različiti pokazatelji: poređenje prihoda po tržištima i predviđanja za naredne godine, prihodi po vrstama soba (apartmani, dvokrevetne sobe itd.), mesečna iskorišćenost soba, prognoze rezervacija itd.



Slika 6.53. Ekranska forma OBI – Dashboard [100]

Pitanja za razgovor i vežbe

1. Šta je elektronski turizam i koje oblasti objedinjuje?
2. Prod iskutujte kako Porterov model lanca vrednosti i konkurentna strategija utiču na sticanje prednosti na tržištu?
3. Koji su osnovni zadaci DMO organizacije i kako im informacioni sistemi pomažu u obavljanju tih zadataka? Navedite par studija slučajeva.
4. Šta su geografski informacioni sistemi i kakvu ulogu imaju u sistemima za upravljanje turističkim destinacijama?
5. Kako nove tehnologije menjaju dosadašnji način hotelskog poslovanja i navedite primere?
6. Koja su dva osnovna sistema koji se koriste u hotelskom poslovanju?
7. Koje inteligentne poslovne sisteme u hotelijerstvu poznajete?
8. Kakve prednosti donose sistemi inteligentnih soba?
9. Koje prednosti donose globalni distribucioni sistemi (GDS) avio saobraćaju i navedite vodeće GDS sisteme?
10. Koje tehnologije olakšavaju putovanje avionom?
11. Zašto je primena biometrije važna za avio saobraćaj?
12. Objasnite razliku između tradicionalne i elektronske distribucije turističkih proizvoda i usluga.
13. Koja poslovna rešenja bi preporučili poslovnim turističkim agencijama, a koja turističkim agencijama?
14. Kako danas posluju pametne kompanije?
15. Koje su tehnologije važne za integraciju informacija u kompaniji?
16. Objasnite razliku između skladišta podataka (DW) i OLAP sistema
17. Navesti razliku između OLTP i OLAP sistema
18. Da li je moguće ažurirati podatke koji su uskladišteni u DW?
19. Navedite i objasnite tehnike data mining-a i neke njihove primene
20. Kako sistemi poslovne inteligencije (*Business Intelligence,* BI) upravljaju znanjem i pomažu donosiocima odluka?
21. Kako inteligentni poslovni sistemi doprinose turističkom poslovanju?

Literatura

[1] Ackoff, R. L. (1989) "From Data to Wisdom", The Journal of Applies Systems Analysis, Vol. 16.

[2] IRM (2006) „Information and Information Resources", http://library.suda.edu.cn/jxky/IRM/review.pdf (posećeno 17.08.2009.)

[3] Whitten, J.L., Bentley, L.D. i Dittman, K.C. (2004) Systems Analysis and Design Methods, šesto izdanje, McGraw-Hill, Irwin.

[4] The Standish Group International (2003) "10th Annual (2003) CHAOS Report," CHAOS Chronicles 3.

[5] Microsoft, „Analyzing Requirements and Defining Microsoft. NET Solution Architectures", Workbook, Microsoft Corporation, 2003.

[6] Lazarević, B., Marjanović, Z., Aničić, N. i Babarogić, S. (2003) Baze podataka, Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, Beograd.

[7] Heleta, M. (2009) "Osnove inženjerstva", prezentacija, Univerzitet Singidunum, Beograd.

[8] Rainer, R.K., Turban, E. (2009) Uvod u informacione sisteme, drugo izdanje, Datastatus, Beograd.

[9] Mašić, B. (2009) Menadžment, Univerzitet Singidunum, Beograd.

[10] IBM (2001) „e-Business Technology Fundamentals", Student Notebook, peto izdanje, IBM Learning Service.

[11] Koivunen, M.R., Miller, E. (2001) „W3C Semantic Web Activity", http://www.w3.org/2001/12/semweb-fin/w3csw (posećeno 18.08.2009)

[12] Digital Inspiration, „Web 3 concepts", http://www.labnol.org/Internet/Web-3-concepts-explained/8908/ (posećeno: 23.08.2010.)

[13] Rodriguez, E., „Intranets", http://www.skullbox.net/intranet.php (posećeno: 23.08.2010.)

[14] Radenković, B. (2005) „Elektronsko poslovanje – stanje i perspektive", skripte, FON, Beograd.

[15] Accurate, „Enterprise Resource Planning: Introduction" http://www.acsonnet.com/erp.htm (posećeno: 23.08.2010.)

[16] Six Sigma, „Customer Relationship Management", http://six-sigma-crm.com/customer_relationship_management.html (posećeno: 23.08.2010.)

[17] Juljević, E. „Customer Relationship Management u telekomunikacijskom prometu", http://elvirko.tripod.com/osnIdeja.htm (16.09.2010)

[18] World Tourism Organization (1995) "UNWTO technical manual: Collection of Tourism Expenditure Statistics", World Tourism Organization.

[19] Buhalis, D. (2003) eTourism – Information technology for strategic tourism management, Prentice Hall, Harlow, England.

[20] Porter, M. (1998) Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, Free Press, New York.

[21] Zhang, X.M. (2009) "A Semantic Grid Oriented to e-Tourism", CloudCom2009, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

[22] Sleeman, R. (2009) "The impact of Tourism on Small New Zealand Communities", The Tourism & Leisure Group Ltd,., http://www.tourismleisuregroup.co.nz/newsletter/aug09.html (posećeno 3.09.2010.)

[23] Klein, S. (2009) „Case Presentation: Destination Management Organizations (DMO) – Cross national sites", Universitat Munster, Institut fur Wirtschaftsinformatik.

[24] Gratzer, M.(2009) „From the present to the future of Destination Management Systems (DMS), Ticover.

[25] Louillet, M.C. (2005) „Proposal for a Sucess Model for Destination Management Systems", Sherbrooke Univerity, Canada.

[26] Howie, F. (2003) Managing the Tourist Destination, Thomson, London.

[27] Popesku, J. (2008) Menadžment turističkih destinacija, Univerzitet Singidunum, Beograd.

[28] Bachli, P.(2006) „Tiscover Destination Managment System", Swiss Day, ENTER2006 – Lausanne, Tiscover AG, Switzerland.

[29] Citybreak, „Destination Management Organization", http://www.citybreak.com/solutions/dmo/, (posećeno: 23.08.2010.)

[30] Coastal Services Center, „Geographic Information Systems: An Overview", National Oceanic and Atmospheric Administration, http://www.csc.noaa.gov/products/sccoasts/html/gisover.htm, (posećeno: 23.08.2010.)

[31] Jovanović, V., Njeguš, A. (2008) „The Application of GIS and its components in Tourism", Yugoslav Journal of Operations Research Vol 18, Number 2, 261-272.

[32] ArcGIS (2009) „ArcGIS The Complete Geographic Information System", ESRI, California.

[33] Bournemouth University „Destination Management System: Tiscover: Europe", http://eprints.bournemouth.ac.uk/13145/1/Tiscover_Case_Study.pdf (posećeno 26.08.2010.)

[34] New Mind, „Successful Destination Management", http://www.newmind.co.uk/, (posećeno: 26.08.2010.)

[35] Stutts, A.T., Wortman, J., (2006) Hotel and Lodging Management: An Introduction, drugo izdanje, Wiley.

[36] Čačić, K. (2010) Poslovanje hotelskih preduzeća, Univerzitet Singidunum, Beograd.

[37] Bardi, J.A.(2007) Hotel Front Office Management, četvrto izdanje, John Wiley & Sons.

[38] Hexaware Technologies, „Travel and Hospitality“, http://www.hexaware.com/travel-home.htm (posećeno 6.09.2010.)

[39] Micros Fidelio Asia Pacific, „Opera Business Intelligence“, http://micros.com.au/en/Products/Hotels/reporting/BI.aspx (posećeno 16.09.2010.)

[40] Tehnomobil-Protech, „Inteligente hotelske sobe“, http://www.tehnomobil-protech.rs/kontrola_pristupa/download/Inteligentne_hotelske_sobe.pdf (16.09.2010.)

[41] PME, „Hotelska pametna soba“, http://www.pme.rs/pages/sr/proizvodniprogram/his/his2000.html (16.09.2010.)

[42] Micros, „OPERA: Comlete Enterprise Software Solutions“, http://www.micros.com/Products/OPERA/ (posećeno 16.09.2010.)

[43] Amadeus (2010) „Amadeus Press Kit Q1 2010 Corporate Communication“, Amadeus IT Group.

[44] Amadeus, “Amadeus Hotel IT”, “http://www.amadeus.com/hotelit (posećeno 2.09.2010.)

[45] Amadeus, “Amadeus for hotels”, http://www.amadeus.com/rs/documents/hotels/AmadeusHotelsENGLISH.pdf (posećeno 1.09.2010.)

[46] Hotelier, „Hotelier-Pos.com“, http://www.hotelier-pos.com/index.html (posećeno 2.09.2010.)

[47] Essense, “Hospitality Solutions”, http://www.essense.com.au/products (posećeno 2.09.2010.)

[48] HansaWorld, “Hotelsko poslovanje”, http://www.micro-bs.com/hansaworld-hoteli.html (posećeno 2.09.2010.)

[49] Torex, “Hospitality Products & Services”, http://www.torex.com/global/hospitality (posećeno 2.09.2010.)

[50] RMS, „Hospitality Software“, http://www.rms.com.au/ (posećeno 2.09.2010.)

[51] Starfleet Business Solutions, „Property Management Software“, http://www.starfleet-software.com.au/ (posećeno 2.09.2010.)

[52] InnQuest Software, „Hotel Software“, http://www.innquest.com/index2.php?region=4 (posećeno 2.09.2010.)

[53] Hirum, „Hospitality & Property Management Software for Accommodation Managers“, http://www.hirum.com.au/ (posećeno 2.09.2010.)

[54] International Monetary Fund (IMF) (2009) „World Economic Outlook Database 2009.“, World Economic Survey IV/2009., Institute for Economic Research, University of Munich.

[55] SITA Specialists in air transport communication and IT Solutions, http://www.sita.aero/ (posećeno 4.09.2010.)

[56] Kolle, J., „The Airline IT Trends Survey 2010“, prezentacija, The Next Digital Decade 2010, Air Transport IT Summit 2010., SITA, Brussels, 2010. www.sita.aero/file/4776/session-f-juergen-koelle-pdf (posećeno 4.09.2010.)

[57] SITA, „How Mobile Technology will enhance passenger travel“, http://www.sita.aero/content/how-mobile-technology-will-enhance-passenger-travel-0 (posećeno

17.09.2010.)

[58] Heynold, Y., Rosander, J. (2006) „A new organizational model for airlines", McKinsey & Company.

[59] SITA, „Sectors of the air transport industry", http://www.sita.aero/products-solutions/sectors (posećeno 4.09.2010.)

[60] Buhalis, D. (2003) "eAirlines: Strategic and Tactical use of ICTs in the Airline Industry", Elsevier.

[61] Mrdaković, J. (2007) „Amadeus globalni rezervacioni i distribucioni sistem", Amadeus.

[62] Datta, D., Chakravarty, S.L.: "European Airline Industry Strategies for the New Millennium", SkyTech Solutions, http://www.skytechsolutions.com/researchPaper.html (6.09.2010.)

[63] Lufthansa Systems, „Airline Solutions", http://www.lhsystems.com/solutions/airline-solutions/index.htm (6.09.2010.)

[64] Herndon, A.A., Mayer, R.H., Ottobre, R.C., Tennille, G.F. (2006) „Analysis of Advanced Flight Management Systems (FMSs)", MITRE – Center for Advanced Aviation System Development, McLean, Virginia.

[65] Modena, M., „Flight Management Systems on commercial aircraft", Airbus, www.airbus.com/store/mm.../media_object_file_fast_42_p2_p7.pdf (6.09.2010.)

[66] Lufthansa, „High-performance IT solutions", http://konzern.lufthansa.com/en/themen/lufthansa-systems/lufthansa-systems.html (posećeno 6.09.2010.)

[67] Australian Government (2008) "Australia's APP", National Communications Branch of the Department of Immigration and Citizenship.

[68] SITA, „WorldTracer Kiosk", www.sita.aero/file/4388/WorldTracer_Kiosk_technical_spec_sheet.pdf (posećeno 7.09.2010.)

[69] SITA (2010) „Biometrics centred Border Management", www.sita.aero/file/4174/Biometrics_centred-border_management.pdf (posećeno 8.09.2010.)

[70] Amadeus, „IT Solutions for Airlines", http://www.amadeus.com/airlineIT (9.9.2010.)

[71] Amadeus, „Amedeus Airline IT", http://www.amadeus.com/airlineIT/docs/AirlineIT_Feb09.pdf (9.9.2010.)

[72] Sabre, „Sabre Airline Solutions", http://www.sabreairlinesolutions.com/home/products_services (9.9.2010.)

[73] Sabre, „Architecture and Technology", http://www.sabreairlinesolutions.com/home/products_services/technology (9.9.2010.)

[74] Saffery, A., Morgan, M., Tulga, O. (2007) "The Business of Inbound Tour Operators", United States Agency for International Development – USAID.

[75] Gordon, G., Carbone, G., Richards, K.(2002) „Improving tour operator performance: the role of corporate social responsibility and reporting", Association of British Travel Agents – ABTA i Tearfund.

[76] Meyer, D. (2003) "The UK Outbound Tour Operating Industry and Implications for Pro-Poor Tourism", PPT Working Paper No.17, Pro-Poor Tourism.

[77] Chand, M., (2000) Travel Agency Management, J.L. Kumar for Anmol Publications Pvt. Ltd., New Delhi.

[78] Hug, M. „Will Cloud-based Multi-Enterprise Information Systems Replace Extranets?“, http://www.infoq.com/articles/will-meis-replace-extranets (posećeno 17.09.2010.)

[79] Gardijan, P. (2001) Turističke agencije i turoperatori, Visoka škola za turizam, Šibenik.

[80] ATDW, "Tourism e-kit", http://www.atdw.com.au/docs/tourism_e_kit/Tourism_E_Kit.pdf (14.09.2010.)

[81] XYKA, "Solutions for Tour Operators", http://www.xyka.com/pdf/XYKA_TourOperators.pdf (10.09.2010.)

[82] Amdekar, J., Padmanabhuni, S. (2006) „Future of Travel & Tourism Industry with the adoption of Web Service in Electronic Distribution“, Infosys.

[83] Quinby, D., Merten, R.(2009) „The Role and Value of the Global Distribution Systems in Travel Distribution“, PhoCusWright Inc.

[84] XYKA, „Travel Platform“, http://www.xyka.com/etravelPlatform.html (11.09.2010.)

[85] Werthner, H., Klein, S. (1999) Information Technology and Torusim – a challenging Relationship, Springer.

[86] Amadeus (2009) „Amadeus Solutions for Business Travel Agencies“, http://www.amadeus.com/travelagencies/documents/travelagencies/Business_TA_brochure_AW_v3[6].pdf

[87] Amadeus (2009) „Amadeus Solutions for Business Travel Agencies“, http://www.amadeus.com/travelagencies/documents/Leisure_A4_brochuregeneralists_v2.pdf

[88] Amadeus (2009) „Amadeus Solutions for Business Travel Agencies“, http://www.amadeus.com/travelagencies/documents/travelagencies/OLTA_6pp_brochure_Screen2_A4.pdf

[89] SABRE, „Sabre Red“, http://en.eu.sabretravelnetwork.com/files/SabreRed_final_singleLR.pdf (11.09.2010.)

[90] Travelport, http://www.travelport.com (12.11.2010.)

[91] Galileo, http://www.galileoadriatic.com, (12.09.2010.)

[92] DNA, http://www.dnatraveltech.com (12.09.2010.)

[93] Njeguš, A. (2009) Poslovni informacioni sistemi, Univerzitet Singidunum, Beograd.

[94] ATDW, „Tourism Exchange Australia – Booking System“, http://www.atdw.com.au/tourism_exchange_australia_bookings.asp (14.09.2010)

[95] ATDW, http://www.atdw.com.au/ (14.09.2010.)

[96] Microsoft (2006) „Visual Studio 2005 – Net arhitektura“, prezentacija, Sinergija, Novi Sad.

[97] IBM (2007) „Architecting the Data Warehouse“, Instructor guide.

[98] Business Application Research Center, „OLAP market share analysis“, http://www.biverdict.com/fileadmin/FreeAnalyses/market.htm (19.09.2010.)

[99] Institut za turizam, „Business Intelligence System for Tourism“, http://www.iztzg.hr/hr/poslovna_inteligencija/ (19.09.2010.)

[100] Micros, „OPERA Business Intelligence Suite“, http://www.micros.com.au/en/products/hotels/reporting/bi.aspx (14.09.2010.)

[101] Adelman, S., L.T. Moss, Data Warehouse Project Management, Addison-Wesley, Boston, MA, 2000.

[102] Berson, A., S.J. Smith, Data Warehousing, Data Mining and OLAP, McGraw-Hill, New York, 1997.

[103] Bocij. P., D. Chaffey, A. Greasley i S. Hickie, Business Information Systems – Technology, Development and Management for the e-business, drugo izdanje, Prentice Hall, Harlow. 2003.

[104] Climpson, A., „Sustainable Destination Management: the VICE model“, Tourism Insights, 2008., http://www.insights.org.uk/articleitem.aspx?title=Sustainable+Destination+Management:+the+VICE+model, (posećeno: 23.08.2010.)

[105] Dunn., L.C., J.O. Cherrington i A.S. Hollander, Enterprise Information Systems – a pattern-based approach, treće izdanje, McGraw-Hill, Irwin, 2005.

[106] Egger, R. i D. Buhalis, eTourism – case studies, Elsevier, 2008.

[107] Gratzer, M., „From the present to the future of Destination Management Systems (DMS), Ticover, 2009.

[108] Hexaware, „Revenue Management, System“ http://www.hexaware.com/revenuemgt.htm (posećeno 17.09.2010.)

[109] Lufthansa, „Airline Management Solutions“, http://www.lhsystems.com/solutions/airline-solutions/airline-management-solutions/index.htm (posećeno 17.09.2010.)

[110] Lufthansa, „Optimal flight planning with Lido/Flight”, http://konzern.lufthansa.com/en/themen/lufthansa-systems.html (posećeno 17.09.2010.)

[111] Moss, L.T., S. Atre, Business Intelligence Roadmap – the Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications, Addison-Wesley, 2003.

[112] Njeguš., A. „Sistemska analiza i projektovanje informacionih sistema“, skripta, Megatrend univerzitet, Beograd, 2002.

[113] Njeguš., A., A. Veljović, Internet poslovno programiranje, Megatrend univerzitet, Beograd, 2004.

[114] Popesku, J., Marketing u turizmu, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2008.

[115] Skynet Innovations, „Enterprise Resource Planning (ERP)“, http://www.skyinfonet.com/html/entrprz_erp.asp, (posećeno: 23.08.2010.)

[116] Spasić, V., Menadžment turističkih agencija i organizatora putovanja, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.

[117] Sumner, M. Enterprise Resource Planning, Prentice-Hall, New Jersey, 2005.

[118] Uitgeverij, B., ERP with Navision – a product of Microsoft Business Solutions, Microsoft, Amsterdam, 2004.

[119] Veinović, M., A. Jevremović, Uvod u računarske mreže, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2007.

[120] Veljović, A., A. Njeguš, Osnove relacionih i analitičkih baza podataka, Megatrend univerzitet, Beograd, 2004.

[121] Wikinvest, „Airlines – Industry specific metrics“, http://www.wikinvest.com/industry/Airlines (posećeno 17.09.2010.)

[122] World Tourist Organization Business Council, E-Business for Tourism – Practical Guidelines for Destinations and Business, WTO, 2001.

[123] XAML, http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms752059.aspx, MSDN Library, Microsoft.

MICROS – FIDELIO SERTIFIKAT ZA STUDENTE
UNIVERZITETA SINGIDUNUM

Univerzitet Singidunum i HSS Solutions d.o.o., jedini autorizovani distributer Micros-Fidelio proizvoda u Srbiji, potpisali su sporazum o saradnji, prema kojem će se studenti Fakulteta za turistički i hotelijerski menadžment Univerziteta Singidunum, po posebnim uslovima, obučavati i sertifikovati za rad na Micros-Fidelio sistemu.

Micros-Fidelio je vodeće IT rešenje za hotelsko poslovanje i ugostiteljstvo u svetu, koga koristi više od 30.000 hotela u svetu. Neki od vodećih lanaca hotela koji su implementirali Micros-Fidelio u svoje poslovanje su Marriott International, Hilton Hotels, Bass Hotels & Resorts, Hyatt, Accor, Choice Hotels, Best Western i mnogi drugi.

Studenti koji poseduju „Micros-Fidelio" sertifikat imaju veću prohodnost za zaposlenje, jer pored stečenog znanja o menadžmentu hotelskog poslovanja poseduju i alat koji im omogućava i efikasno praćenje, planiranje, organizovanje, vođenje i kontrolu svih poslovnih procesa u hotelu.

Obuku na Micros-Fidelio sistemu drže sertifikovani instruktori. Obuka traje 5 dana. Studenti mogu da biraju jedan od tri ponuđena kursa:

1. FIDELIO SUITE 8 - aplikacija za praćenje poslovanja hotela, od rezervacija i Front Desk-a (recepcije) do najkompleksnijih izveštavanja za menadžment hotelskog poslovanja. Moduli Fidelio Suite 8 su: Customer Relationship anagement (CRM), Reservations, Front Desk, Cashiering, Housekeeping, Reporting.
2. MICROS - restoranski informacioni sistem koga čini najsavremenija "touchscreen" hardver tehnologija i Point-of-Sale software, kao i back-office aplikacije koje omogućavaju kompletno praćenje i upravljanje svim resursima. Micros POS Sistem je efikasno, lako za upotrebu i inteligentno softversko rešenje namenjeno restoranskom poslovanju.
3. MATERIALS CONTROL - back-office aplikacija koja upotpunjuje integrisan informacioni sistem hotela svojim modulima: nabavka (Purchase Management), magacinsko poslovanje (Store Management), proizvodnja (Production), analiza prodaje i rezultati poslovanja.

Prijava je online na sajtu Univerziteta Singidunum pod menijem Sertifikati/Micros Fidelio/Program obuke odn. web strani: http://www.singidunum.ac.rs/

AMADEUS GDS LICENCE ZA STUDENTE
FAKULTETA ZA TURISTIČKI I HOTELIJERSKI MENADŽMENT

Univerzitet Singidunum, svojim studentima, apsolventima i diplomcima, pruža mogućnost dobijanja licence za rad na globalnom distribucionom sistemu "Amadeus", vodećem sistemu u oblasti informacione tehnologije u industriji putovanja.

Univerzitet Singidunum u saradnji sa komercijalnom organizacijom Amadeus Srbija i Crna gora iz Beograda, realizuje dva programa obuke i to:

1. Klasična obuka (Classroom Training) u Amadeus školskom centru u trajanju od 6 radnih dana,
2. On-line obuka korišćenjem aplikacije "Amadeus Learning City", uz učešće licenciranog instruktora na početku i završetku obuke. Vreme, mesto i tempo obuke bira student.

Studenti koji poseduju Amadeus sertifikat imaju veće šanse za zaposlenje kako u Srbiji tako i u svetu. U Srbiji više od 400 turističkih agencija koristi Amadeus sistem.

Prijava je online na sajtu Univerziteta Singidunum pod menijem Sertifikati/Amadeus/Amadeus kurs odn. web strani: http://www.singidunum.ac.rs/

GALILEO GDS LICENCE ZA STUDENTE
FAKULTETA ZA TURISTIČKI I HOTELIJERSKI MENADŽMENT

Galileo je član privatne američke kompanije Travelport jedne od najvećih globalnih distributivnih sistema koji uključuje GALILEO i WORLDSPAN brendove. Travelport GDS posluje u 160 zemalja sveta, ima ugovore sa preko 500 avio kompanija, ugovore sa oko 85.000 hotela, 30 rent-a-car kompanija i preko 65.000 turističkih agencija, u svetu.

Univerzitet Singidunum u saradnji sa Galileo Adriatic d.o.o. organizuje kurs GALILEO BF1 – Rezervacije / početni u trajanju od 5 radnih dana. Polaznici se osposobljavaju za prodaju avio kapaciteta vazduhoplovnih kompanija u redovnom vazdušnom saobraćaju na sistemu Galileo.

Nakon završene obuke i uspešno položenog ispita studenti dobijaju sertifikat Booking File 1 – Basic Reservations koji je priznat u celom svetu. Na taj studenti imaju veće šanse za zaposlenje kako u Srbiji tako i u svetu..

Prijava je online na sajtu Univerziteta Singidunum pod menijem Sertifikati/Galileo – Online prijava za kurs odn. web strani: http://www.singidunum.ac.rs/

O autoru



Prof. dr Angelina Njeguš je redovni profesor na Univerzitetu Singidunum u Beogradu. Na Fakultetu za turistički i hotelijerski menadžment Univerziteta Singidunum, od 2005. godine, predaje predmet "Informacioni sistemi u turizmu i hotelijerstvu". Pored toga, angažovana je i na Tehničkom fakultetu i Fakultetu za informatiku i računarstvo Univerziteta Singidunum, u okviru kojih predaje predmete koji se odnose na specifikaciju i modelovanje softvera, odnosno na analizu, projektovanje i implementaciju sotfvera.

Poslednjih godina, oblasti istraživanja su uglavnom primena veštačke inteligencije, konkretno algoritama mašinskog učenja u različitim sferama poslovanja.

Naučno-stručni rad u domenu primene informacionih sistema u turizmu, obuhvata:

- Učešće na projektu Ministarstva trgovine, turizma i usluge, pod nazivom "Edukacija zaposlenih u turizmu" koji se odvijao na četiri klastera u Srbiji i obuhvatao je oko 3.000 zaposlenih u hotelijerstvu, agencijama, ugostiteljstvu, zdravstvenom i seoskom turizmu.
- Razvoj B2B2C sistema za Turističku Organizaciju Beograda.
- Razvoj različitih aplikacija za potrebe hotelijerske industrije.
- Obučvanje u domenu globalnih distribucionih sistema i softvera za hotelijerstvo.
- Više od 50-tak publikovanih naučno-istraživačkih radova.

Pored akademske karijere, prof. Njeguš sarađuje sa industrijom. Radila je kao IBM konsultant, zatim kao rukovodilac projekta i konsultant pri IT sektoru Delta Holdinga i dr. Objavila je sedam udžbenika iz oblasti internet poslovnog programiranja, sistemske analize i projektovanja informacionih sistema, poslovnih informacionih sistema, inteligentnih sistema i primene informacionih tehnologija u domenu turizma. Svoju akademsku karijeru je započela 1997. godine na Fakultetu organizacionih nauka kao stručni saradnik u laboratoriji za računarsku integrisanu proizvodnju.

Kontakt e-mail je: anjegus@singidunum.ac.rs.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

007:004(075.8)
004.7:338.48(075.8)

ЊЕГУШ, Ангелина, 1971-
Informacioni sistemi u turističkom poslovanju / Angelina Njeguš. - 6. izd. - Beograd : Univerzitet Singidunum, 2021 (Beograd : BiroGraf). - VII, 277 str. : ilustr. ; 24 cm

Autorkina slika. - Na vrhu nasl. str.: Fakultet za turistički i hotelijerski menadžment. - Tiraž 1.000. - Napomene uz tekst. - O autoru: str. [280]. - Bibliografija: str. 271-277.

ISBN 978-86-7912-619-1

а) Информациони системи б) Електронско пословање -- Туризам

COBISS.SR-ID 31244297

© 2021.

Sva prava zadržana. Ni jedan deo ove publikacije ne može biti reprodukovan u bilo kom vidu i putem bilo kog medija, u delovima ili celini bez prethodne pismene saglasnosti izdavača.

www.singidunum.ac.rs

9 788679 126191

Angelina Njeguš

INFORMACIONI SISTEMI

U TURISTIČKOM POSLOVANJU



Turizam predstavlja globalni, strateški i vitalni privredni sektor koji se brzo razvija u svim zemljama i ekonomijama, što ga čini jednim od najdominantnijih društveno-ekonomskih delatnosti na početku 21. veka. Informacija je kritičan resurs za turizam, s toga informacioni sistemi igraju vrlo važnu ulogu u poboljšanju konkurentnosti i uspešnosti turističkih preduzeća i destinacija, kao i u jačanju sveukupne turističke potražnje. Informacioni sistemi povećavaju produktivnost (npr., CRM, ERP, GDS i drugi sistemi), podstiču umrežavanje i kolaboraciju između pružaoca turističkih usluga i turista. Na primer, alati i aplikacije socijalnog (Social Web) i semantičkog Weba (Semantic Web) iz korena menjaju način pretraživanja, deljenja, kreiranja i širenja informacija o turističkim preduzećima i destinacijama. Socijalno umrežavanje (Social Networking) i korisničko generisani sadržaji omogućavaju turistima aktivnije učestvovanje u različitim poslovnim operacijama, kao što su marketing, ravoj novih proizvoda, distribucija i sl. Da bi turistička preduzeća i organizacije potpuno iskoristile prednosti inteligentnih i integrisanih informacionih sistema i novih Web tehnologija, moraju da pristupe reinženjeringu svojih poslovnih procesa, da rekonfigurišu lance vrednosti i mreža, kao i da kontinualno procenjuju i redefinišu svoje poslovne uloge i međusobne odnose. Izazovi i mogućnosti koje stvaraju Internet i savremene informacione tehnologije (IT) su kritične za uspeh turističkih preduzeća i destinacija. Informacioni sistemi kreiraju jedan integralni deo moderne organizacije i poslovanja i koriste se kao podrška svim aspektima organizacionih funkcija i aktivnosti. Savremeno poslovno okruženje zahteva i novi tip menadžera koji kombinuje menadžerska znanja sa IT veštinama.

Univerzitet Singidunum