

# Modeliranje procesa

**Mile PAVLIĆ**

Full professor, Department of Informatics,  
University of Rijeka  
Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia  
Phone: +385.98.208.757  
Fax: +385.51.584.749  
E-mail: [mile.pavlic@ris.hr](mailto:mile.pavlic@ris.hr)

**Alen JAKUPOVIĆ (Corresponding author)**

Assistant Professor, Business Department  
Polytechnic of Rijeka  
Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia  
Phone: +385.91.597.1002  
Fax: +385.51.211.270  
E-mail: [alen.jakupovic@veleri.hr](mailto:alen.jakupovic@veleri.hr)

**Sanja ČANDRLIĆ**

Assistant Professor, Department of Informatics,  
University of Rijeka  
Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia  
Phone: +385.98.715.628  
Fax: +385.51.584.749  
E-mail: [sanjac@inf.uniri.hr](mailto:sanjac@inf.uniri.hr)

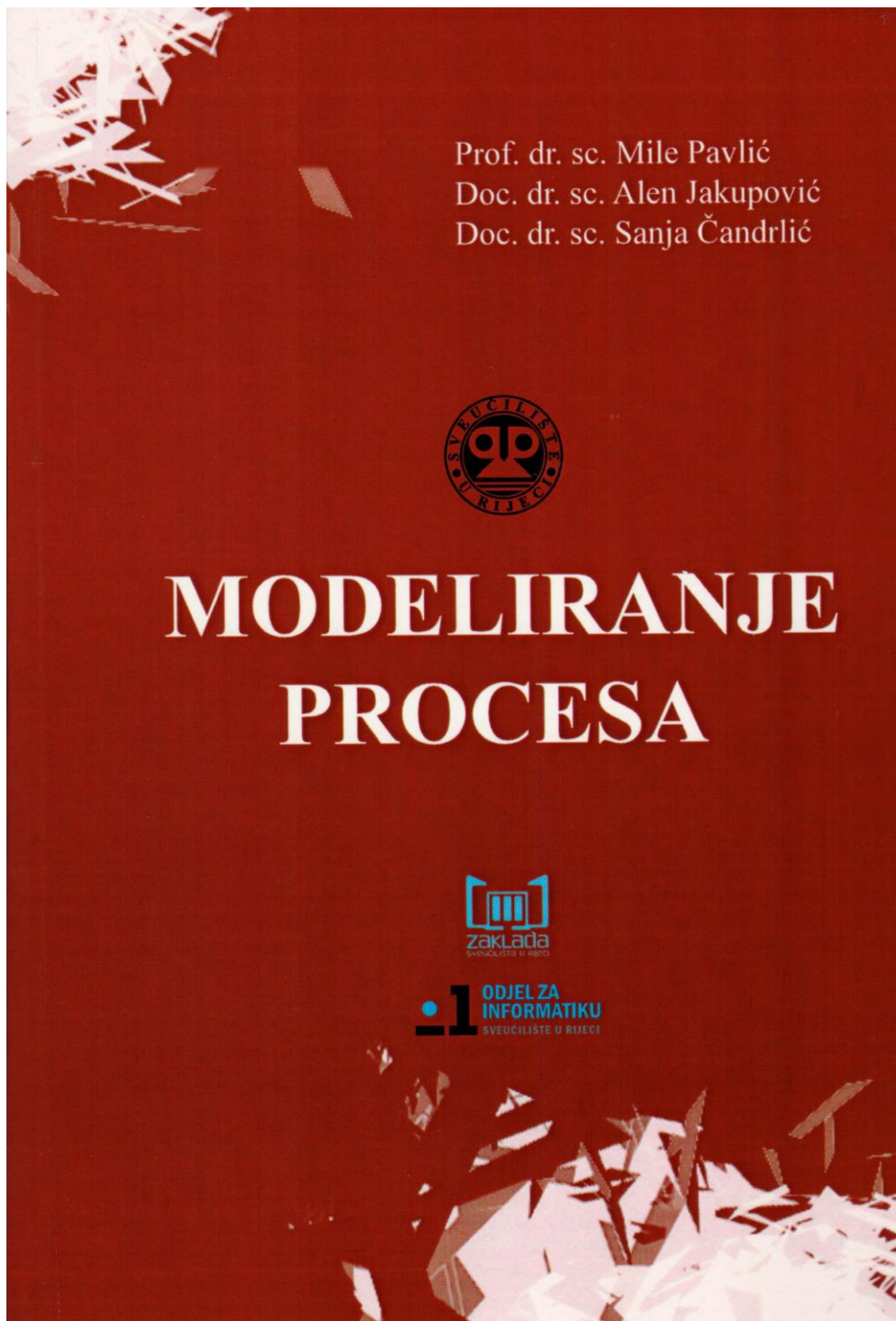
## Abstract

Knjiga Modeliranje procesa je opis i prikaz primjene metoda za modeliranje procesa u sustavu. Svrha je knjige prikazati što je poslovni sustav i što je njegov informacijski sustav, dati pregled metoda iz područja analize poslovanja te objasniti analizu i izgradnju modela procesa poslovanja organizacijskoga sustava. Knjiga je prvenstveno posvećena modeliranju procesa i analitičkome pristupu poslovanju koje rezultira razrađenim dijagramima (BPMN, DTP) nužnima za izradu informacijskoga sustava poslovne organizacije. Brojni grafički prikazi i primjeri omogućuju čitatelju bolje razumijevanje prikazanoga sadržaja. Objašnjena je metoda dekompozicije i hijerarhijskoga prikaza poslovnih procesa. Dane su upute za izradu dijagrama toka podataka na više razina.

**Keywords:** model procesa, DTP, sustav, organizacija, IS, dekompozicija, BPMN

---

## PREDGOVOR



### **Zašto čitati ovu knjigu?**

Knjiga Modeliranje procesa je prikaz skupa znanja potrebnoga za razumijevanje i dokumentiranje funkcioniranja poslovne organizacije i odvijanja procesa u sustavu. Analiza, kao spoznaja o funkcioniranju sustava, preduvjet je upravljanju poslovnim sustavom, ali i razvoju njegova informacijskoga sustava. Bez informacijskoga sustava (IS), upravljanje sustavom nije moguće. Bez analize, izgradnja IS nije moguća.

Postoje mnogobrojne zablude o tome što je informacijski sustav u poslovnoj organizaciji, u kakvom je odnosu s menadžmentom, u kakvom je odnosu s informacijskom tehnologijom i poslovnim procesima, kako nastaje i kako se upotrebljava, tko ga gradi i održava te kako ga koristiti.

Informacijski je sustav tvrtke prevažan za menadžment da bi se upravljanje njegovim razvojem i funkcioniranjem prepustilo slučaju ili samo sektoru informatike. Za pokretanje stvaranja IS odgovoran je čelni čovjek tvrtke, a za njegovu realizaciju obično je odgovoran CIO.

Svrha je knjige prikazati što je poslovni sustav i što je njegov informacijski sustav, dati pregled metoda iz područja analize poslovanja te objasniti analizu i izgradnju modela procesa poslovanja organizacijskoga sustava.

Knjiga je proistekla iz želje i s nadom da će spoznaje biti korisne svima koji imaju doticaj s razvojem poslovnoga sustava, koji od njega nešto očekuju, koji ga žele unaprijediti upotrebom novih ICT (engl. *Information-communication technologies*), kako bi u budućnosti osigurao njihovu poziciju na tržištu ili imaju problema s vlastitim informacijskim sustavom i to žele riješiti. U knjizi su na više mjesta, s različitom razinom detaljnosti, prikazane funkcije koje mogu predstavljati opći model za različite organizacije i poslužiti kao kontekst za kasnije detaljno modeliranje (uz reorganizaciju) procesa u konkretnome slučaju.

Autori su se više puta uvjerali u radost menadžmenta i informatičara koji su „tajnu” upravljanja, projektiranja i izgradnje usvojili i primijenili nakon višegodišnjega lutanja.

Knjiga sadrži sedam poglavlja. U uvodnome se poglavlju poduzeću pristupa kao sustavu, pritom se definiraju i osnovni pojmovi koji čitatelja vode razumijevanju poduzeća u kontekstu analize poslovanja. U drugome se poglavlju definira poslovna organizacija i poslovni sustav, objašnjava položaj informacijskoga sustava u poslovnoj organizaciji te navode funkcije

poslovne organizacije. U trećemu poglavlju, pod naslovom Okruženje poslovnih procesa, definiraju se pojmovi iz poslovnih sustava koje je potrebno poznavati za uspješno provođenje analize sustava. Definirani su poslovni procesi, operacije i aktivnosti, kao i funkcijska područja te uloga aplikativne programske podrške u poslovanju.

Knjiga je prvenstveno posvećena modeliranju procesa i analitičkome pristupu poslovanju koje rezultira razrađenim dijagramima nužnima za izradu informacijskoga sustava poslovne organizacije. Tema je razrađena u četvrtom, petom i šestom poglavlju. Brojni grafički prikazi i primjeri omogućuju čitatelju bolje razumijevanje prikazanoga sadržaja. Četvrto poglavlje, pod naslovom Razvoj informacijskih sustava, sadrži kratki prikaz razvoja informacijskih sustava korištenjem metoda propisanih odabranom specijaliziranom metodologijom. Peto poglavlje, Analiza poslovanja, predstavlja glavne sudionike procesa analize poslovanja i definira njihove uloge u procesu. Korak po korak vodi čitatelja kroz metode i tehnike koje analitičaru pomažu izvući potrebne informacije iz znanja koje posjeduje korisnik. Bez razumijevanja poslovanja, analitičar ne može izraditi odgovarajući model procesa stanja sustava.

Središnji dio knjige je šesto poglavlje pod naslovom Model procesa. Prikazani su svi koncepti potrebni za izradu modela procesa. Objasnjena je metoda dekompozicije i hijerarhijskoga prikaza poslovnih procesa. Dane su upute za izradu dijagrama toka podataka na više razina. U posljednjem, sedmome poglavlju, Primjeri modela procesa, dana su tri primjera poslovnih sustava s pripadnim modelima procesa.

### **Komu je knjiga namijenjena?**

Knjiga je namijenjena menadžerima, projektantima informacijskih sustava, analitičarima, organizatorima, programerima, voditeljima informatičkih centara, studentima i svima onima koji u poslovnoj organizaciji sudjeluju u razvoju poslovnog i informacijskoga sustava.

Knjiga je rezultat dvadesetogodišnjeg iskustva s poslovnim organizacijama, u projektiranju i gradnji, u teoriji i u primjeni, pa su u knjizi iznesena iskustva i mišljenja, uz definicije i opise pojmova.

### **Zahvala**

Zahvaljujemo mnogobrojnim profesorima, prijateljima i suradnicima s kojima smo radili na nizu projekata u okviru kojih smo učili i iskušavali metode.

Zahvaljujemo mnogobrojnim suradnicima iz *Croatia osiguranja*, *Croatia banke*, *Podravke*, *Plive*, *HRT-a*, *Kraša*, *ZIH-a*, *HIZ-a*, *ZGH-a*, *PGŽ-a*, *Odjela za informatiku Sveučilišta u Rijeci*, *RIS-a* i drugih poslovnih organizacija na suradnji, na njihovoj želji za unaprjeđenjem informacijskoga sustava i njihovoj vjeri u naše napore.

Rijeka, travanj 2014.

Autori

## Sadržaj

<b>1 PODUZEĆE KAO SUSTAV</b> .....	9
1.1 Građa sustava .....	10
1.2 Značajke sustavnoga pristupa .....	12
<b>2 POSLOVNA ORGANIZACIJA I FUNKCIJE INFORMACIJSKOGA SUSTAVA</b> .....	18
2.1 Općenito o poslovnim sustavima .....	19
2.2 Poslovna organizacija .....	20
2.3 Položaj informacijskoga sustava u poslovnoj organizaciji .....	22
2.4 Informacijski podsustavi .....	25
<b>3 OKRUŽENJE POSLOVNIH PROCESA</b> .....	28
3.1 Poslovna djelatnost .....	28
3.2 Poslovna aplikativna programska podrška .....	37
3.3 Funkcijsko područje .....	41
3.4 Aktivnost .....	44
3.5 Operacija.....	51
3.6 Poslovni proces .....	54
3.7 Model podataka.....	57
<b>4 RAZVOJ INFORMACIJSKIH SUSTAVA</b> .....	60
4.1 Značenje osnovnih termina .....	60
4.2 Metode .....	63
4.2.1 Vrste metoda .....	65
4.2.2 Specijalizirana metodologija MIRIS .....	67
<b>5 ANALIZA POSLOVANJA</b> .....	73
5.1 Osnovni pojmovi o analizi sustava .....	73
5.2 Analitičar .....	76
5.3 Korisnici.....	78
5.4 Timski rad .....	80
5.5 Procesi i funkcije.....	81
5.6 Analiza procesa sustava.....	85
5.7 Načini provedbe analize sustava.....	89
5.7.1 Tehnika intervjuiranja.....	89
5.7.2 Kreativni sastanci .....	92
5.7.3 Analiza postojećeg informacijskoga sustava.....	92
5.7.4 Upitnik (ili anketa) .....	92
5.8 Metoda procjene situacije u sustavu .....	93
5.9 Aktivnosti u okviru analize.....	97
5.9.1 Izrada modela postojećega sustava .....	98
5.9.2 Analiza troškovi – korist .....	99
5.9.3 Analiza izvodljivosti.....	99

---

5.9.4 Model procesa budućega stanja.....	100
<b>6 MODEL PROCESA.....</b>	<b>104</b>
6.1 Metoda dekompozicije .....	104
6.2 Dijagram toka podataka .....	107
6.2.1 Koncepti dijagrama toka podataka .....	108
6.2.2 Hijerarhijski opis procesa.....	123
6.2.3 Ograničenja dijagrama toka podataka.....	141
6.2.4 Sadržaj dokumentacije modela procesa.....	145
6.3 Meta model metode DTP-a.....	147
6.4 BPMN.....	149
6.5 Proces modeliranja procesa.....	156
6.5.1 Izrada modela procesa po dokumentima.....	156
6.5.2 Izrada modela procesa po procesima .....	158
<b>7 PRIMJERI MODELA PROCESA.....</b>	<b>160</b>
7.1 Projekt Sunce.....	160
7.2 Projekt Apartman.....	165
7.3 Projekt SCENIS .....	168
LITERATURA.....	179

# 1 PODUZEĆE KAO SUSTAV

Pod opći pojam sustav ulaze različite organizacije koje su predmet analize i na koje se mogu primjenjivati metode za analizu u izgradnji analitičkih modela sustava, kao: poslovna organizacija, tvrtka, firma, poduzeće, javna ustanova, državni ured, škola, fakultet, crkva, društvo, klub i bilo koja organizirana grupa ljudi koji se okupljaju radi postizanja nekoga cilja.

Poduzeće (trgovačko društvo, tvrtka) je samostalna gospodarska, tehnička i društvena cjelina u vlasništvu određenih subjekata koja proizvodi dobra ili usluge za potrebe tržišta, koristeći se odgovarajućim resursima i snoseći poslovni rizik, radi ostvarivanja dobiti i drugih ekonomskih i društvenih ciljeva (Wikipedia, 2013).

Zakoni i pravila otkriveni u okviru nezavisne teorije sustava mogu se primijeniti i na poduzeće. Početni razvoj metode analize poslovanja poduzeća koristio je niz spoznaja teorije sustava.

Sustavi su, primjerice, organizacije kao NATO, IBM, Coca Cola, Raiffeisen banka, Rimokatolička crkva, Sveučilište Sorbona, udruga za zaštitu životinja, športski klub. Sustavi mogu biti i organizmi ili dijelovi organizma kao krvnožilni sustav ili nešto što za nas ima smisla promatrati kao cjelinu.

Sustav je općenito skup elemenata koji primaju ulaze iz okoline i međusobnim unutarnjim djelovanjem podsustava transformiraju ulaze u izlaze te time ostvaruju neku funkciju cjeline sustava.

Za grafički prikaz općega modela sustava i njegove okoline primjenjuje se *metoda crne kutije* (engl. *Black Box Method*). Opći je model sustava prikazan na slici 1.1, a sastoji se od ulaza, elemenata koji tvore sustav i izlaza iz sustava.



Slika 1.1 Model položaja sustava u okolini



Informacijski je sustav samo je dio širega sustava koji služi transformaciji ulaznih podataka (ne materije i energije) u izlazne informacije.

Proces je jedan od unutrašnjih dijelova sustava koji pretvara ulaze u izlaze. Procesi od kojih se sustav tvori nalaze se unutar granica sustava, a izvan granica leže procesi drugih sustava koje sve zajedno nazivamo okolinom sustava. Ulazi i izlazi prolaze kroz granicu sustava. Katkad, u ovisnosti o načinu gledanja, ciljevima i interesu, neki se procesi mogu ili ne moraju smatrati dijelom sustava. Položaj granice sustava kadšto je relativan, odnosno projekt može postaviti granice u ovisnosti o ciljevima, raspoloživim resursima i drugim okolnostima, tako da katkad uključi, a katkad ne uključi u sustav dio elemenata iz okoline.

Primjer takvoga proširenja procesa je e-nabava. Tu se dio procesa dobavljača, kao što je izrada ponude, prikazuje našim procesom i informatizira kroz vlastite portale. Tako ponuda dobavljača nastaje kod dobavljača, ali je pomoću našega aplikacijskog softvera u našoj bazi podataka povezana s našim upitima kako se njihova ponuda ne bi morala naknadno unositi u informacijski sustav.

## 1.1 Građa sustava

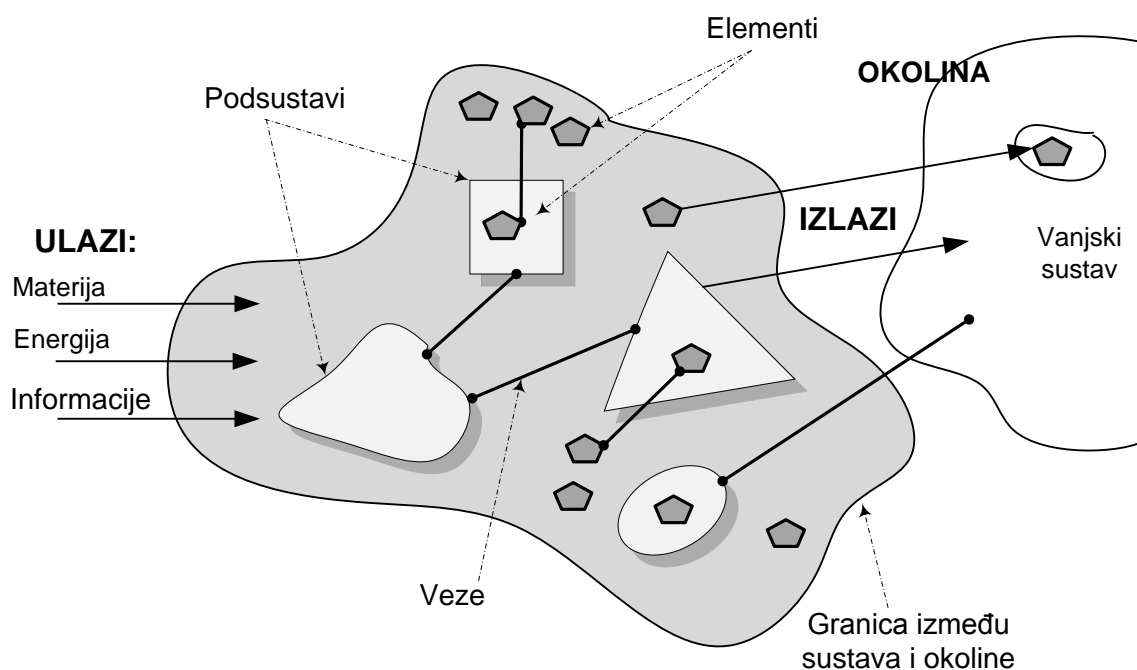
Postoje mnogobrojne različite definicije sustava<sup>1</sup>.

- **Sustav** je skup međusobno povezanih elemenata u okviru granice koja ih razdvaja od okoline, a s okolinom je povezan ulazima i izlazima tako da se cilj sustava ostvaruje izvođenjem procesa nad ulazima i slanjem izlaza u okolinu. Elementi sustava su zasebni dijelovi koji mogu biti konceptualni ili fizički. Sustav čini određenu prostornu ili funkcijsku izolaciju jednoga dijela iz cjeline.

Bitni koncepti vezani uz definicije sustava i njegovu građu jesu: komponente, elementi, granice, okolina, struktura, veze, ulazi, izlazi, ciljevi, funkcije i procesi. Ti koncepti i njihov međusobni odnos prikazani su na slici 1.2.

---

<sup>1</sup> Riječ sustav potječe od grčke riječi *system*, što znači *spojiti skupa, cjelina, uređenje*.



Slika 1.2 Opći prikaz sustava

**Komponente** (podsustavi, elementi) su pojedini dijelovi sustava. Neki realni sustav može biti promatran i raščlanjen na konačan broj komponenti koje nazivamo podsustavima. Isti realni sustav može biti potpuno drukčije raščlanjen kod drugog autora ili u drugome vremenu. Svaki podsustav jest sustav i može se dalje raščlaniti u svoje podsustave. Ako se neka komponenta ne razlaže na jednostavnije dijelove, naziva se **elementom**. Neke od komponenata sustava (dakle i sustavi) mogu biti: računala, strojevi za proizvodnju, tehnološki proces, kosti, pluća, listovi biljke, algoritmi, funkcije, parametri, odjel kirurgije i dr.

Gotovo svaka realna ili zamišljena pojava može biti element nekoga sustava, ali se ona također može definirati i kao sustav. Hoćemo li neku pojavu promatrati kao sustav ili kao element nekog sustava, ovisi o svrsi i načinu promatranja te o pristupu problemu.

Da bi skup komponenata činio sustav, između njih mora postojati **veza ili odnos**. Veze ujedinjuju komponente u sustavu tako da sustav funkcionira kao jedna cjelina i one povezuju sustav s okolinom. Veze sustava i okoline mogu biti materijalne, energetske ili informacijske. Nas će, u informacijskim sustavima, zanimati uglavnom informacijske veze.

**Strukturu**<sup>2</sup> sustava čine komponente sustava, položaj jedne komponente u odnosu na drugu i u odnosu na cjelinu te veze među njima. Između pojedinih komponenti sustava veze se mogu uspostaviti neposredno ili posredno preko drugih komponenata. Sustavom možemo smatrati samo one pojave koje imaju neku zajedničku strukturu. Struktura sustava ili nekog njegova aspekta može se prikazati različitim metodama, npr. metodom Strukturne karte ili matematičkom teorijom grupa.

**Funkcija**<sup>3</sup> u realnome sustavu jest: tok operacija, ponašanje, način djelovanja.

Pod funkcijom sustava razumijevamo svrhu postojanja sustava, ulogu koju sustav ima u svojoj okolini i način ostvarivanja svrhe. Iz jasno se definirane funkcije sustava utvrđuju njegove komponente i njihovi međuodnosi (struktura). Primjeri su funkcije sustava nabava robe u tvornici, ponašanje slušnih organa na zvuk, operacije dijelova električnoga zvana pri uključenju, način djelovanja biljke (i to funkcioniranje korijena, lista, cvijeta, stabla) tako da funkcije dijelova budu podređene rastu i razvoju biljke kao cjeline.

Opća se raščlana funkcija u organizacijskome sustavu može kategorizirati u četiri grupe i to:

A. osnovne-specifične funkcije (zavisne od grane djelatnosti i opsega primarnih funkcija, tj. ima li poduzeće vlastiti razvoj ili radi po licenci, izvodi li testiranje ili održavanje svojih proizvoda - ideja opsega prema ISO 9000 seriji standarda 9001, 9002, 9003),

B. pomoćne funkcije (pravna, kadrovska, financijska, sigurnosna itd., bez obzira na djelatnost),

C. upravljačke (planiranje, praćenje, mjerenje, osiguranje kvalitete, rukovođenje) i

D. funkcije analize i unaprjeđenja tj. reorganizacije.

**Granica** sustava definira opseg i domašaj sustava. Granice se s vremenom mogu mijenjati, a utvrđene su prirodno ili proizvoljno.

**Okolina** je sve što je izvan granica sustava, ali se tiče sustava jer je s njim u vezi, bilo da od sustava prima izlaze, bilo da u sustav šalje ulaze.

---

<sup>2</sup> **Strukturalizam** je znanstvena teorija za otkrivanje i analizu bazičnih, relativno stabilnih strukturnih elemenata sustava (Neufeldt, 1991).

<sup>3</sup> **Funkcija** (lat. *functio* – „djelovati”) matematičko je preslikavanje s jednog skupa na drugi koje svakom elementu prvoga skupa pridružuje jedinstveni element drugog skupa; djelovanje, zadatak, uloga, položaj u službi (Neufeldt, 1991.).

**Ulazi i izlazi** način su kako sustav uspostavlja veze sa svojom okolinom. S jedne strane materija, energija i informacije ulaze u sustav iz okoline, a s druge strane izlaze iz sustava u izmijenjenu obliku. Ulazi iz okoline nužni su preduvjeti postojanja sustava i njima primarno upravlja okolina. Odlike ulaza utječu na odlike izlaza.

**Cilj je sustava** njegov izlaz, odnosno postizanje željenoga stanja sustava u odnosu na okolinu koji će se ostvariti pod utjecajem izlaznih elemenata.

**Procesi** su radnje u sustavu kojima sustav ispunjava svoje funkcije i ostvaruje ciljeve tako da prihvati ulaze i od njih kreira izlaze. Ciljevi i procesi sustava u tijesnoj su povezanosti.

## 1.2 Značajke sustavnoga pristupa

Sustavi se u sustavnome pristupu odlikuju sljedećim zajedničkim konceptima i načelima: dijelovi, hijerarhijski princip, interakcija dijelova, granica, svrha, podsustavi, pojednostavnjenje, kontrola (poput povratne informacije), ekvifinalnost, prijeko potrebna raznovrsnost. Opišimo značenje pojedinoga koncepta.

**Granica sustava** je linija razdvajanja koja jasno određuje elemente koji ulaze u promatranje kao dijelovi sustava (vidjeti sl. 1.2) i elemente koji tvore okolinu sustava. Sustav je definiran tek kad znamo što jest, a što nije predmet analize. Elementi sustava koji međusobno surađuju i u čvrstoj su povezanosti trebaju biti uključeni u analizu sustava jer će, u suprotnom, istraživanje, model i zaključci biti nepotpuni. Pretjerano širenje granica sustava povećava projekt i otežava implementaciju. Katkad je pitanje uključivanja elementa u sustav ekvifinalno. Okruženje je sve ono što se nalazi izvan sustava i što možemo ispustiti iz detaljne analize, a da konačan cilj napora analitičara bude uspješan. Okruženje utječe na sustav kroz ulaze, ali nije ključno u izvođenju procesa sustava.

Najsitniji dijelovi sustava od kojih se sustav sastoji su **elementi**. Elementi se ne dijele u podelemente i elementi nisu podsustavi. Elementi se mogu postupkom agregacije grupirati u skupinu koju nazivamo podsustavom, uz uvjet da ta skupina obavlja neku funkciju.

**Hijerarhijski princip** je način promatranja prema kome se svaki sustav sastoji od podsustava. Podsustavi su komponente sustava koje se prema potrebi razlažu na svoje podsustave i to tako na više razina. S druge strane, svaki je sustav podsustav nekoga nadsustava koji se obično označuje kao okolina sustava.

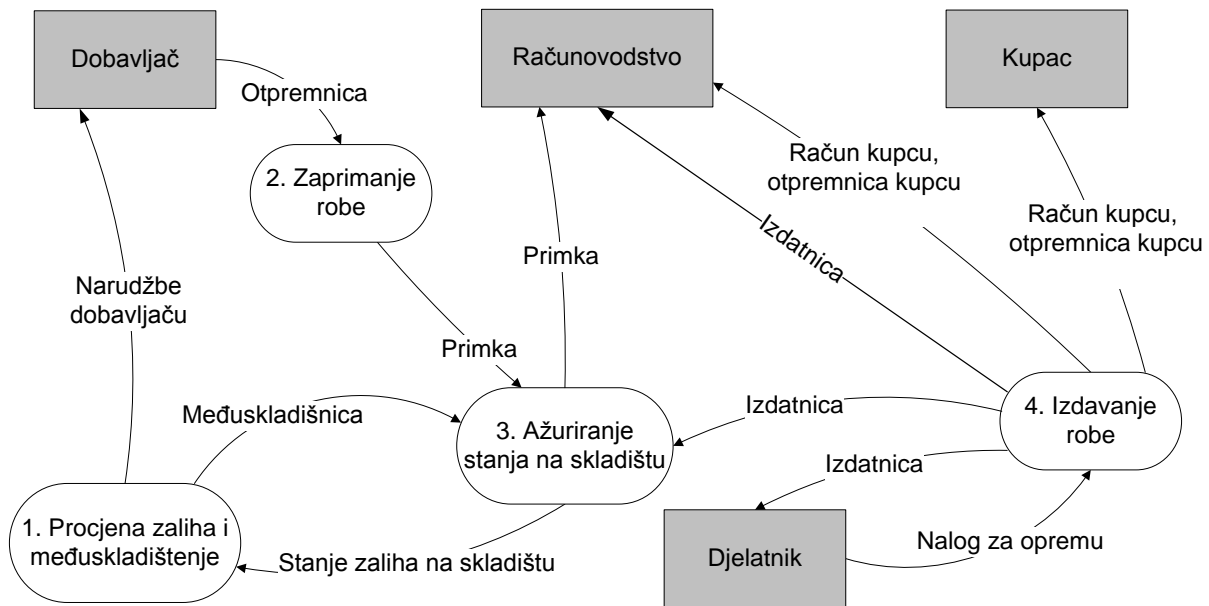
Komponente sustava mogu biti raznih kategorija kao: proces, organizacijski dio, računalna mreža i dr. Svaki je od njih zaseban sustav koji može imati više razina hijerarhije i složene veze unutar komponenata sustava i s drugim komponentama sustava.

**Proces**<sup>4</sup> je radnja (aktivnost, rad, djelovanje, kreacija, stvaranje, kretanje, operacija) u sustavu kojom sustav ispunjava svoje funkcije i ostvaruje ciljeve tako da prihvati ulaze i od njih kreira izlaze. Proces je važno obilježje sustava kojim se ulazne veličine transformiraju u izlazne. Dio ulaznih veličina transformira se u korisne izlazne veličine kojima se ostvaruje cilj sustava, a dio se utroši na funkcioniranje samoga sustava. Na slici 1.3 prikazan je koncept procesa simbolom elipse.

**Interakcija dijelova sustava** svojstvo je sustava prema kome sustav nije skup nepovezanih elemenata (kao skup prirodnih brojeva), nego među dijelovima postoje različite interakcije. Na slici 1.3 prikazan je model sustava Skladišnoga poslovanja gdje se vide procesi kao povezani dijelovi sustava, i to tako da jedan dio kreira izlaz (proces 2. Zaprimanje robe kreira dokument Primku) i pošalje ga drugome dijelu (procesu 3. Ažuriranje stanja na skladištu) koji ga prihvati kao ulaz za svoje procese. Svaki dio sustava obavlja određenu funkciju. primjerice, proces 2. Zaprimanje robe (sa sl. 1.3) prihvati i analizira stavke Otpremnice od dobavljača i ustanovljava je li roba koja je navedena na Otpremnici i fizički stigla, zaprimi ispravnu robu, provjeri količinu, kreira Primku kao interni dokument koji se može razlikovati od Otpremnice dobavljača i prosljeđuje ga drugim procesima u sustavu. Različiti dijelovi izvršavaju različite funkcije. Međusobna suradnja dijelova omogućuje da sustav postigne svoj cilj.

---

<sup>4</sup> **Proces** (lat. *processus* – „napredovati”) način je djelovanja koji općenito uključuje brojne korake i operacije te vodi dobivanju određenoga rezultata (Neufeldt, 1991.).



Slika 1.3 Model procesa i tokova sustava Skladišno poslovanje

**Tokovi podataka** su načini razmjene i interakcije sustava sa svojom okolinom i spadaju u grupu informacijskih ulaza/izlaza. Ulazi i izlazi mogu još biti materija i energija. Na slici 1.3 tokovi su prikazani crtama sa strelicom: tako je tok podataka npr. Izdatnica koju proces sustava 4. Izdavanje robe šalje Računovodstvu. Tokovi se mogu razmjenjivati s okolinom ili između podsustava. Okolina ujedno određuje izlazne tokove koji su cilj sustava. Okolina pomoću ulaznih tokova omogućuje sustav i služi mu za ostvarivanje postavljenoga cilja.

**Svrha sustava** jest generiranje izlaza u okolinu, što je i cilj postojanja sustava.

**Uspješan je sustav** onaj koji je s minimalnim i predvidljivim problemima, s minimalnim troškovima, učinkovito postigao svoje izlaze i koji je konkurentan sličnim sustavima u okolini ili je to bio dok nije postigao svoju svrhu.

Tijekom procesa analize sustava najprije se jasno definira svrha sustava. Ako su različite zainteresirane strane specificirale različite svrhe sustava, potrebno je uskladiti njihove želje i konsenzusom naći ciljeve prihvatljive za sve. Analiza sustava jest uočavanje cjeline sustava i njegovih dijelova s promišljanjem zašto su se dijelovi našli zajedno. Analitičari modeliraju sustav kreirajući alternative sve dok se ne postigne svrha sustava. Svaka komponenta koja ne sudjeluje u postizanju te svrhe nepotrebna je u tome sustavu i, ako postoji, ona je problem i mjesto joj je u okolini.

**Podsustav** je dio sustava, ustanovljen dekompozicijom<sup>5</sup> sustava u podsustave, ima sve odlike sustava, ali je manje veličine i složenosti. Sustav može imati dva i više podsustava, a vrijedi pravilo da zbroj podsustava predočuje cijeli sustav.

**Metodom dekompozicije**<sup>6</sup> sustava određuju se granice između podsustava i sučelje među podsustavima (odnosno skupovi ulaza/izlaza). Podsustav se dalje može promatrati kao sustav i na njega se može primijeniti proces dekompozicije, sve dok ne podijelimo sustav u elementarne dijelove koji se dalje ne daju dekomponirati. Mjera za uspješno izvedenu dekompoziciju je kohezija. **Kohezija** je mjera unutrašnje povezanosti podsustava. Ona je veća ako je povezanost dijelova podsustava veća od povezanosti između podsustava. Ako svaki podsustav izvršava jasno definiranu funkciju, onda je dekompozicija funkcionalno kohezivna, odnosno dobro izvedena. Podsustave je dalje moguće dekomponirati tako da dobijemo hijerarhiju podsustava. Ako ustanovimo velik broj podsustava (više od 10), možemo neke podsustave ujediniti agregacijskom<sup>7</sup> apstrakcijom u jedan podsustav koji se sastoji od agregiranih podsustava. Operacije dekompozicije izvode se na modelu i one predstavljaju hijerarhijski pogled na sustav, dok sam fizički sustav postoji i postiže svoju svrhu ne brinući za analitičke poglede na nj. Pogledi pojednostavnjuju analitičarima shvaćanje i dizajn sustava radi ljudskih mogućnosti poimanja.

**Pojednostavljenje** je različiti skup postupaka tijekom dekompozicije koji organizira podsustave radi smanjenja broja veza među podsustavima, a samim tim i potrebu za koordinacijom i komunikacijom. Klasteriranje i razdvajanje su neke od tih metoda. Metoda je reinženjstva poslovnih procesa razvila mnogobrojne metode pojednostavljenja organizacijskih sustava, a potom i informacijskih sustava.

**Klastering** (skupljanje, agregacija) proces je pojednostavnjenja sustava u kome se podsustavi (koji su u većoj međusobnoj interakciji) grupiraju u klastere (skupove) te se definira jedan put od klastera do drugih podsustava i obratno.

**Razdvajanje** je proces smanjenja potrebe za koordinacijom, u kome se podsustavi (koji su u nepotrebnoj međusobnoj interakciji) razdvajaju tako da svaki od njih izravno komunicira s njemu povezanim podsustavom putem propisanoga standarda komunikacije.

---

<sup>5</sup> **Dekompozicija** je apstrakcija suprotna od agregacije, a omogućuje podjelu cjeline u dijelove tako da svaki dio obavlja neku funkciju.

<sup>6</sup> Metoda dekompozicije opisana je u poglavlju 5. *Analiza poslovanja*.

<sup>7</sup> **Agregacija** je suprotna od dekompozicije i označuje skupljanje i prikazivanje dijelova kao jedne cjeline.

**Održavanje** je proces koji smanjuje entropiju<sup>8</sup> u sustavu. Sustavi će sami od sebe povećavati entropiju, odnosno nered u sustavu tijekom vremena, koji se ogleda kroz proces propadanja, neorganiziranosti, rasula i na kraju propasti sustava. Da bi se spriječilo povećanje entropije, potrebno je uložiti sredstva i energiju kako bi se sustav prepravio, oporavio i održavao. Svi sustavi trebaju održavanje. Otvoreni sustavi traže više energije za održavanje nego relativno zatvoreni sustavi, kako bi se održalo zadovoljavajuće stabilno stanje organizacije i njezina funkcioniranja. Informacijski sustavi su otvoreni i zahtjevni za održavanje.

**Ekvifinalnost**<sup>9</sup> je svojstvo koje označuje da se isti ciljevi sustava mogu postići na različite načine. Na primjer ne postoji jedan najbolji put da se u velikome gradu dođe s jednoga na drugo mjesto. Slično je s upravljanjem organizacijskim sustavom. Postoje različite dobre opcije i dobre odluke, postoji niz dobrih varijanti oblikovanja modela informacijskoga sustava, koju god odaberemo, nismo pogriješili. Izbor može biti proveden prema jednome kriteriju, a ako se odabere drugi kriterij, izbor će biti potpuno drukčiji i sustav će svejedno dobro funkcionirati. Kriteriji mogu biti npr. cijena, troškovi, rokovi, uključeni stručnjaci, alati, vrsta baze podataka, standardi, iskustvo, međuljudski odnosi, predrasude, način održavanja, godine staža, bruto-prihodi u zadnje tri godine i dr. Prepoznati slučaj nastupanja svojstva ekvifinalnosti u sustavu olakšava donošenje odluka.

**Prijeko potrebna raznovrsnost** je svojstvo sustava prema kome sustav treba ustrojiti tako da postoje standardne procedure (ISO i sl.) pomoću kojih se uobičajeno donose poslovne odluke. Kad se pojave događaji u kojima procedure nisu primjenjive tada sustav aktivira nove ljudske intervencije i odlučivanje različito od uobičajenih procedura. Ljude treba podučiti procedurama i pripremiti se za izvanredne situacije.

**Holistički**<sup>10</sup> pristup jest promatranje složenih pojava, predmeta i problema u kojem se istražuju uzajamne povezanosti i međuovisnosti komponenti sustava. Komponente sustava uvijek treba promatrati u okviru funkcioniranja sustava kao cjeline, a ne zasebno, odnosno neovisno o drugim komponentama.

Zanemarujući veze pojedine komponente s drugim komponentama, može se dogoditi da se nesvjesno zanemare neka bitna svojstva sustava, što vodi do pogriješnih spoznaja.

---

<sup>8</sup> **Entropija** je mjera za nered. Veća entropija znači veći nered.

<sup>9</sup> **Ekvifinalnost** je pojam koji se odnosi na stanje u kojem različite početne okolnosti dovode do istih ishoda. Ekvifinalnost u biologiji uveo je njemački biolog Driesch (von Bertalanffy 1968.).

<sup>10</sup> **Holizam** je teorija prema kojoj organska ili integrirana cjelina ima neovisnu stvarnost koja ne može biti shvaćena proučavanjem njezinih dijelova (Neufeldt, 1991.).



Djelovanje komponenti sustava uvijek treba promatrati u skladu s ostvarivanjem ciljeva sustava kao cjeline. **Teleološko<sup>11</sup> načelo** jest uzimanje cilja sustava kao osnovnoga kriterija ocjene djelovanja njegovih komponenti.

Za uspješno ostvarivanje ciljeva sustava, odnosno povećanje njegove učinkovitosti<sup>12</sup>, ključna su dva obilježja unutar sustava, a to su **specijalizacija i integracija**.

**Specijalizacija** je (Neufeldt, 1991.):

1. usmjeravanje neke djelatnosti u jednom pravcu; koncentriranje na jedan dio ili granu subjekta, profesije itd.
2. stručno usavršavanje kojim se postaje specijalist.

U informacijskim je sustavima potrebno izgraditi programske alate koji će izvoditi operacije različite za svaki proizvod i uslugu. Sa stajališta procesa potrebna je specijalizacija do najsitnijih razlika.

**Integracija** je (Neufeldt, 1991.):

1. postupak integriranja, ujedinjavanja
2. dovođenje različitih rasnih i etničkih skupina u slobodno i jednako društvo
3. u matematici je to proces pronalaženja funkcije čijim deriviranjem dobivamo podintegralnu funkciju; suprotno od diferencijacije
4. u psihologiji je to organizacija različitih obilježja, osjeta, stajališta itd. u jednu skladnu osobnost.

U informacijskim je sustavima potrebno izgraditi integralni sustav povezan podacima u bazi podataka. Različiti procesi koji se koriste istim podacima ne smiju imati odvojene podatke samo za sebe, ti zajednički podatci trebaju biti nadohvat svim različitim procesima. Podatci povezuju procese u integralni sustav (Pavlič, 2003).

Može se zaključiti da ne postoji jedinstvena klasifikacija poslovnih djelatnosti. Razlog se nalazi u činjenici što je svaka klasifikacija poslovnih djelatnosti izrađena radi specifičnih potreba. Tako je standard globalne industrijske klasifikacije izrađen kao odgovor na potrebe financijske zajednice za potpunim, konzistentnim skupom globalnih područja i industrijskih definicija. Klasifikacija se Statističkog ureda Europske zajednice koristi u svrhu različitih

<sup>11</sup> **Teleologija** (grč. *telos* – svrha, cilj; grč. *logos* – riječ, misao) je proučavanje konačnih uzroka (Neufeldt, 1991.).

<sup>12</sup> **Učinkovitost** (engl. *efficiency*) jest sposobnost dolaska do željenog učinka, proizvoda itd. uz minimalan napor (Neufeldt, 1991.).

statističkih istraživanja. Hrvatska nacionalna klasifikacija djelatnosti izrađena je radi potreba statističkih istraživanja koje provodi Državni zavod za statistiku. Klasifikacije koje izrađuju proizvođači aplikativne programske podrške služe u komercijalne svrhe kako bi se potencijalnim kupcima prikazale poslovne djelatnosti koje su podržane njihovim programskim rješenjima.

## REFERENCES

1. Anić, V., Rončević, D.B., Cikota, L.J., Goldstein, I., Jojić, L.J., Matasović, R., Pranjković, I., *Hrvatski enciklopedijski rječnik*, Novi Liber, Zagreb, 2002.
2. Anić, V., Goldstein, I., *Rječnik stranih riječi*, Novi Liber, Zagreb, 1999.
3. Ashworth, C., Slater, L., *An introduction to SSADM Version 4*, McGraw-Hill, London, 1993.
4. Aurer, B., *Informatička tehnologija i standardizacija u ujedinjenoj Evropi te promjene u turizmu*, Turizam, Zagreb, br. 1., 1989.
5. Bahtijarević-Šiber, F., Borović, S., Buble, M., Dujanić, M., Kapustić, S., *Organizacijska teorija*, Informator, Zagreb, 1991.
6. Barker, R., Longman, C., *CASE\*Method Function and Proces Modelling – ORACLE*, Addison-Wesley P.C., Wokingham, England, 1992.
7. Barrier, T., *System Analysis, Encyclopedia of Information Systems*, Vol.4, 2003.
8. Bass, P., Slater, L., *The Positive Legacy of SSADM, International Systems Development Forum*, Covent Garden, London, 2004.
9. Betke, H., Kittel, K., Sackmann, S., *Modeling Controls for Compliance--An Analysis of Business Process Modeling Languages*. Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA), 27th International Conference on, IEEE, 2013, 866-871.
10. Bosilj Vukšić, V., *Upravljanje poslovnim procesima*, Sinergija-nakladništvo d.o.o., Zagreb, 2004.
11. Brumec, J., *Modeliranje poslovnih procesa*, KORIS, Varaždin, 2011.
12. Budgen, D., *Software Design*, 2nd Edition, Pearson Education, 2003.
13. Business Process Incubator, <[www.bpmnquickguide.com/viewit.html](http://www.bpmnquickguide.com/viewit.html)>, 3. prosinca 2013
14. Business Systems Planning. *Information Systems Planning Guide*, 2ed. IBM, 1978.

15. Carey, J., *Understanding resistance to system change: An empirical study*. In *Human factors in management information systems*. J.M.Carey, Ed., Norwood, Ablex, NJ, 1988, 195-206.
16. Chapin, N., *Flowcharting With the ANSI Standard: A Tutorial*, *Computing Survys*, June, Vol.2, 1970, 119 – 146.
17. Checkland, P., *Systems thinking, systems practice*, Wiley, New York, 1981.
18. Checkland, P., *From Optimizing to Learning: A Development of Systems Thinking for the 1990s*, *Journal of the Operational Research Society*, 36, 1985, 757 – 767.
19. Chen, I. J., *Planning for ERP systems: analysis and future trend*, *Bussines Process Management Journal*, 7, 2001, 374 – 386.
20. Cippico, V., *Faza izvedbe informacijskog sustava*, HIZ, CASE 8, Opatija, 1996.
21. Coad, P., Yourdon, E., *Object-Oriented Analysis*, Yourdon Press, New Jersey, 1991.
22. Čerić, V., Varga, M., *Informacijska tehnologija u poslovanju*, Element, Zagreb, 2004.
23. Čerić, V., Varga, M., Birolla, H. (1998): *Poslovno računalstvo*, Znak, Zagreb
24. Čigir, R. *Projekt Poslovanje osnovnim sredstvima*, Hrvatska radiotelevizija, Hrvatska informatička zajednica, Ris d.o.o., 2000.
25. Daniels, A., Yates, D. A., *Basic Ttraining in System Analysis* (2nd Edition), Pitman, London, 1971.
26. Davenport, T. H., *Putting the enterprise into enterprise system*, *Harvard Business Review*, 1998, 121 – 131.
27. Davis, G. B., *Systems Approach*, *Academic Press. Encyclopedia of information systems*, Vol.4, 2003, 351 – 360.
28. De Marco, T., *Structured Analysis and System Specification*, Prentice-Hall, 1979.
29. Dijkman, R., Hofstetter, J., Koehler, J. (Eds.), *Business Process Model and Notation*, Springer, 2011.
30. Eurostat <[http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/index.cfm?TargetUrl=DSP\\_PUB\\_WELC](http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/index.cfm?TargetUrl=DSP_PUB_WELC)> 8.11.2013
31. Feldman, C., *The Practical Guide to Business Process Reengineering Using IDEF0*, Dorset House, 1998.
32. Ferišak, V., *Nabava - politika, strategija, organizacija, managment*, vlastito izdanje, 2. izdanje, Zagreb, 2006.

33. Fertalj, K., Mornar, V. i dr., *Komparativna analiza programske potpore informacijskim sustavima u Hrvatskoj*, 5. svibnja 2006., <<http://www.zpr.fer.hr/projekti/erp/Dokumenti/ERP-HR.pdf>>, 28. siječnja 2007.
34. Gane, C., Sarson, T., *Structured System Analysis: Tools and Techniques*, IST, Inc., New York, 1977.
35. Global Industry Classification Standard, < <http://www.spindices.com/documents/index-policies/methodology-gics.pdf> >, 8. studenoga 2013.
36. Hawryszkiewicz, I. T., *System Analysis and Design*, Prentice Hall, 1988.
37. Heinrichs, J. H., Hudspeth, L. J., Lim, J. S., *Knowledge Management, Encyclopedia of Information Systems*, Academic Press, 2003.
38. IBM, < <http://www.ibm.com/solutions/us/en/?trac=L2>>, 8. studenoga 2013.
39. IDC, *The Integrated Enterprise Resource Management Software Application Market in Croatia, 1999-2004*, IDC East Central Europe, Praha, 2000.
40. IEEE, ANSI/IEEE Standard 610.12 – 1990, *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*, 1990.
41. Inmon., W. H., *Information Systems Architecture – a System Developers Primer*, Prentice-Hall, NJ, 1986.
42. Investopedia, <<http://www.investopedia.com/terms/s/sector.asp>>, 8. studenoga 2013.
43. IT Service Management, *Glossary of Terms, Definitions and Acronyms*, <<http://www.best-management-practice.com/gempdf/ITILGlossary.pdf>>, 8. studenoga 2013.
44. Jackson, M.A., *System Development*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1983.
45. Jayaratna, N., *Understanding and Evaluating Methodologies*, McGraw-Hill, London, 1994.
46. Jakupović, A., Pavlič, M., Dovedan Han, Z.: *Formalisation Method for the Text Expressed Knowledge*, Expert Systems with Applications 41 (11), 5308-5322.
47. Jakupović, A., Pavlič, M., Fertalj, K.: *Analysis and Classification of ERP Producers by Business Operations*, Journal of Computing and Information Technology 17 (3), 239-258.

48. Jakupović, A., Pavlić, A., Meštrović, A., Jovanović, V., *Comparison of the Nodes of Knowledge method with other graphical methods for knowledge representation*, 36th international convention MIPRO, 2013.
49. Kellner, M.I., Madachy, R.J., Raffo, D.M., *Software processes simulation modelling: Why? What? How?*, J.Syst.Software, 46, 1999, 91 – 105
50. Kiš, M., *Englesko-hrvatski i hrvatsko-engleski INFORMATIČKI RJEČNIK*, Naklada Ljevak, Zagreb, 2002.
51. Kovačić, A., Vintar, M., *Načrtovanje in gradnja informacijskih sistemov*, DZS, Ljubljana, 1994.
52. Lazarević, B., *Uvod u informacione sisteme*, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 1982.
53. Lee, B., *Introducing System Analysis and Design*, Ncc Pubns. Vol. 2, Manchester, 1979.
54. Leitner, M., Miller, M., Rinderle-Ma, S., *An analysis and evaluation of security aspects in the business process model and notation*, Availability, Reliability and Security (ARES), 2013 Eighth International Conference on, IEEE, September 2013, 262-267.
55. List, B., Korherr, B., *An evaluation of conceptual business process modelling languages*, Proceedings of the 2006 ACM symposium on Applied computing, ACM, April 2006, 1532-1539.
56. Longworth, G., Nicholls, D., *SSADM MANUEL Techniques and documentation*, National Computing Centre, England, 1989.
57. Maddison, R. N., (ed), *Information System Methodologies*, Wiley, Heyden, Chichester, 1983.
58. Marić, G., *Upravljanje poslovnim procesima*, Školska knjiga, Zagreb, 2006.
59. Martin, J., *Strategic Data Planning Methodologies*, Prentice Hall, 1982.
60. Martin, J., McClure, C., *Diagramming Techniques for Analysts and Programmers*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc, NJ, 1985.
61. Microsoft, <<http://www.microsoft.com/business/industry.msp>>, 7. siječnja 2010.
62. Microsoft, <<http://office.microsoft.com/en-gb/visio-help/bpmn-diagramming-basics-RZ102712773.aspx>>, 5. prosinca 2013.
63. Model, B. P., *Notation (BPMN) Version 2.0. OMG Specification*, Object Management Group, 2011.

64. Nacionalna klasifikacija djelatnosti, <[www.poslovniforum.hr/nacionalna.asp](http://www.poslovniforum.hr/nacionalna.asp)>, 8. studenoga 2013.
65. Navision Attain Essentials, Navision Academy, Vedbaek, 2002.
66. Novak, M., *Organizacija rada u socijalizmu*, Informator, Zagreb, X. Izdanje, 1989.
67. Object management group, <[www.bpmn.org](http://www.bpmn.org)>, 3. prosinca 2013.
68. ORACLE, <<http://www.oracle.com/us/industries/index.html>>, 8. studenoga 2013.
69. Pande, P., Holpp, L. *Što je šest sigma?*, Mate, Zagreb, 2006.
70. Panian, Ž., *Poslovna informatika*, Informator, Zagreb, 1999.
71. Panian, Ž., *Poslovna informatika za ekonomiste*, Masmedia, Zagreb, 2005.
72. Pavlič, M., *Metodika projektiranja informacijskih sustava*, IV savjetovanje o informatičkoj djelatnosti u ZO Rijeka, 5-1 do 5-16, ZO Rijeka, 1987.
73. Pavlič, M., *Sistem analiza i modeliranje podataka*, Naučna knjiga, Beograd, 1990.
74. Pavlič, M., *Razvoj informacijskih sustava – projektiranje, praktična iskustva, metodologija*, Znak, Zagreb, 1996.
75. Pavlič, M., *Informacijski sustavi*, Školska knjiga, Zagreb, 2011.
76. Pavlič, M., *Oblikovanje baza podataka*, Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2011.
77. Pavlič, M., Ašenbrener, M., Jakupović, A., Meštrović, A., Čandrlić, S., Ivašić-Kos, M. *Inteligentni informacijski sustavi*, Razvoj poslovnih i informatičkih sustava CASE 25, 2013.
78. Pavlič, M., Čandrlić, S., Pavlič, D., *A process model of maritime insurance*, Pomorstvo, 23, 1, 2009, 13-20.
79. Pavlič, M., Jakupović, A., Meštrović, A., *Nodes of knowledge method for knowledge representation*, Informatologia, 46 (3), 2013, 206-214
80. Pavlič, M., Kaić, A., Dobrović, Ž., Čandrlić, S., Ostojić, J., *Design Phase of Information Systems Integration Process*, Proceedings of the 25th International Conference on Information Technology Interfaces ITI 2003; Cavtat: SRCE University Computing Centre, 2003, 143-148.
81. Pavlič, M., Marinović, M., Čandrlić, S., *Model of Basic Training for Information Systems Developers*, SOR'05 Proceedings of the 8th International Symposium on Operational

- Research in Slovenia; Ljubljana: Slovenian Society Informatika - Section for Operational Research, 2005, 411-417.
82. Pavlić, M., Meštrović, A. Jakupović, A. *Graph-Based Formalisms for Knowledge Representation*, The 17th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, 2013.
  83. Pavlić, M., Srića, V., *Modeliranje dijagrama toka podataka*, CASE III, Opatija, 1991.
  84. Peters, L., *Advanced Structured Analysis and Design*, Prentice Hall, New Jersey, 1988.
  85. Pflugger, S.L., *Software engineering: the Production of Quality Software*, 2nd Edition, Macmillan, 1991.
  86. Poščić, P., *Analiza uporabljivosti metodika projektiranja informacijskih sustava*, magistarski rad, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 2001.
  87. Poščić, P., Pavlić, M., Čandrlić, S., *The Complexity of Information Systems*, XV. International Scientific Conference Society and Technology, 2008, Zadar
  88. Potts, R., Lamarsh, J., *Upravljanje promjenom do uspjeha*, Školska knjiga, Zagreb, 2005.
  89. SAP, <<http://www.sap.com/industries/index.epx>>, 7. siječnja 2010.
  90. Senge, P.M., *Peta disciplina*, Mozaik knjiga, Zagreb, 2003.
  91. Sharp, A., McDermond, P., *Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Applications Development*, 2<sup>nd</sup> edition, Artech House, 2008.
  92. Sikavica, P., Novak, M., *Poslovna organizacija*, III. izdanje, Informator, Zagreb, 1999.
  93. Simon. J.C., *Introduction to Information Systems*, John Wiley & Sons, NY, 2001.
  94. Solís-Martínez, J., Espada, J. P., Pelayo, G., Bustelo, B. C., Lovelle, J. M. C., *BPMN MUSIM: Approach to improve the domain expert's efficiency in business processes modeling for the generation of specific software applications*. Expert Systems with Applications, 41(4), 2014, 1864-1874.
  95. Sommerville, I., *Software Engineering*, 8th Edition, Addison-Wesley, Harlow, 2007.
  96. Srića, V., Treven, S., Pavlić, M., *Menadžer i informacijski sustavi*, Poslovna knjiga, Zagreb, 1994.
  97. Stevens, W.P., Myers, G.J., Constantine.L.L., *Structured design*, IBM Systems J., 13, 1974, 115 – 139.
  98. Strahonja, V., Varga, M., Pavlić, M., *Projektiranje informacijskih sustava – metodološki priručnik*, ZID i INAINFO, Zagreb, 1992.

99. STSC, *A Gentle Introduction To Software Engineering*, United States Air Force, Utah, 1999.
100. Šehanović, J., Hutinski, Ž., Žugaj, M., *Informatika za ekonomiste*, Fakultet ekonomije i turizma dr. Mijo Mirković u Puli, Sveučilište u Rijeci, Pula, 2002.
101. Šimunović, D., Pavlić, M., Čandrić, S., *A Proposal for the Procedure for Annual Programme and Production Planning for a Public TV Service*, Informatologia, 44, 1, 2011, 1-10.
102. Tudor, G., Srića, V., *Menadžer i pobjednički tim – čarolija timskog rada*, MEP Consult & CROMAN, Zagreb, 1996.
103. Von Bertalanffy, L., *General systems theory: Foundations, Development and Applications*, New York: Braziller, 1968.
104. Weske, M., *Business Process Management Concepts, Languages, Architectures*, Springer, 2012.
105. West, M., *Tajne uspješnog upravljanja timom*, Školska knjiga, Zagreb, 2005.
106. Wikipedia, [http://hr.wikipedia.org/wiki/Trgova%C4%8Dko\\_dru%C5%A1tvo](http://hr.wikipedia.org/wiki/Trgova%C4%8Dko_dru%C5%A1tvo), 20. studenoga 2013.
107. Yourdon, E., Constantine, L. L., *Structured Design: Fundamentals of a Discipline of Computer Program and Systems Design*, Prentice Hall, 1979.
108. Yourdon, E., *Modern Structured Analysis*, Prentice Hall, London, 1989.