

# Istraživanje BPMN, CMMN i DMN standarda na primjeru poslovnog procesa iz prakse

---

Mirčić, Leon

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:867696>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Leon Mirčić**

**ISTRAŽIVANJE BPMN, CMMN I DMN  
STANDARDA NA PRIMJERU  
POSLOVNOG PROCESA IZ PRAKSE**

**ZAVRŠNI RAD**

**Varaždin, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Leon Mirčić**

**Matični broj: 0016131406 (35918/07–R)**

**Studij: Poslovni sustavi**

**ISTRAŽIVANJE BPMN, CMMN I DMN STANDARDA NA  
PRIMJERU POSLOVNOG PROCESA IZ PRAKSE**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor:**

Doc. dr. sc. Igor Pihir

**Varaždin, rujan 2020.**

*Leon Mirčić*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor potvrdio prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## Sažetak

U ovom radu obrađene su tri temeljne notacije modeliranja poslovnih procesa. BPMN, CMMN i DMN smatraju se trostrukom krunom modeliranja, za svaku od notacija dana je njihova definicija iz OMG standarda, objašnjenje, ciljevi notacije i svrha korištenja. Svako notaciji dodijeljen je prikaz osnovnih elemenata uz objašnjenja svakog od njih. Prikazani su i detaljni dijagrami s objašnjenjima korištenih elemenata, objašnjenima primjera na kojima su temeljeni i komentarom. Također je objašnjena razlika pojedinih notacija i elemenata kako bi se što više olakšala primjena i razumijevanje modela. Primjerima je prikazano kako se sve tri notacije mogu koristiti zasebno i odvojeno od BPMN-a, no da je najisplativije korištenje kombinacije barem dvije ili sve tri notacije. Radom su objedinjeni standardi koji omogućuju modeliranje većine poslovnih procesa u organizacijama uz prednosti koje korištenje određene notacije donosi. Smisao korištenja notacija je formirati i osmisliti modele koji će vjerno prikazati što više procesa kojima se organizacije bave u svom svakodnevnom poslu.

**Ključne riječi:** BPMN, CMMN, DMN, modeli poslovnih procesa, donošenje odluka, upravljanje slučajevima

# Sadržaj

Sadržaj .....	iii
1. Uvod .....	1
2. Metode i tehnike rada.....	2
3. BPMN .....	3
3.1. Što je BPMN .....	3
3.2. BPMN notacija i oblici.....	4
3.3. BPMN dijagrami.....	7
3.3.1. Dijagrami kolaboracije .....	7
3.3.2. Dijagrami procesa.....	9
3.3.3. Dijagrami koreografije.....	14
3.4. Područja primjene BPMN-a.....	16
4. CMMN .....	17
4.1. Definicija CMMN-a.....	17
4.2. Osnovni elementi .....	19
4.3. Područja primjene CMMN-a .....	21
4.4. Primjer korištenja CMMN-a (model).....	23
5. DMN .....	25
5.1. Definicija DMN-a.....	25
5.2. Osnovni elementi DMN-a .....	26
5.3. Područja primjene DMN-a .....	28
5.4. Primjer korištenja DMN-a .....	30
6. Integracije i usporedba BPMN-a, CMMN-a i DMN-a .....	35
6.1. Trostruka kruna.....	35
6.2. Usporedba BPMN-a, CMMN-a, DMN-a .....	37
7. Zaključak .....	39
8. Popis literature .....	40

9. Popis slika .....	42
10. Popis tablica .....	43

# 1. Uvod

U današnje vrijeme poslovne organizacije teže optimizaciji poslovnih procesa kako bi što efikasnije i bolje mogle izvršavati svakodnevne poslove. Kako bi se poslovni procesi mogli analizirati i optimizirati potrebno je izraditi modele sustava koji će prikazivati realno stanje na razumljiv i precizan način. Cilj je ovim radom prikazati tri najčešće korištene notacije, tako zvanu trostruku krunu. Trostruku krunu čine tri notacije: BPMN, CMMN i DMN. U radu je BPMN-u posvećeno jedno poglavlje u kojem se navodi njegova definicija i osnovni elementi potrebni za izradu modela, opisuju dijagrami procesa, dijagrami kolaboracije i dijagrami koreografije te je za svaki od njih dan primjer iz poslovne prakse. Govori se također i o primjeni BPMN-a i područjima primjene u poslovanju.

CMMN koji se koristi za modeliranje nepredvidivih i pojavljujućih, fleksibilnih poslova opisan je u četvrtom poglavlju. Navedena je i objašnjena definicija kako bi se upoznali s ciljem i svrhom korištenja notacije, navedeni i opisani su osnovni elementi koji se koriste za izradu dijagrama i modela, te je naveden i objašnjen detaljan primjer korištenja CMMN-a u praksi uz područja primjene. Pojava CMMN-a omogućila je modeliranje koje je do prije pojave bilo kompleksno i teško razumljivo.

DMN je notacija koja omogućava modeliranje donošenja odluka. Odluke su sastavni dio poslovanja svake poslovne organizacije i zbog toga ih je važno pravilno i razumljivo modelirati kako bi se neke odluke mogle automatizirati, optimizirati ili samo zabilježiti na bolji način.

Sve tri notacije olakšale su analitičarima poslovnih sustava, arhitektima softverskih rješenja, menadžerima i sličnima sastavni dio njihovog posla. Olakšana im je međusobna komunikacija zbog postojanja standardiziranog načina izrade modela i same jednostavnosti prezentacije modela klijentima za što nije potreban visok stupanj znanja iz područja modeliranja poslovnih procesa, već samo poznavanje osnovnih elemenata i logike.

Motivacija za ovim radom dolazi zbog osobnog interesa za temu izrade modela poslovnih procesa, poslovne analitike i optimizacije kao jedne perspektivne grane poslovanja.



## 2. Metode i tehnike rada

Rad je rađen analizom dokumentacije sve tri OMG-ove notacije; BPMN-a, CMMN-a i DMN-a. Za vrijeme i nakon analize svake pojedine notacije tražena je i pronađena dodatna literatura koja detaljnije i nešto jednostavnijim rječnikom objašnjava ključne pojmove, elemente i procese. Sljedeći korak nakon analize literature bio je pronalazak adekvatnih primjera modela pomoću kojih se kvalitetno i razumljivo može objasniti primjena i izrada modela.

Prilikom analize literature za BPMN i CMMN-a pronađeni su detaljni i razumljivi modeli procesa popunjavanja radnog mjesta u organizaciji koji su nadopunjeni elementima za koje je postojala potreba da se i oni trebaju objasniti na primjeru. Dio BPMN primjera su vlastiti na primjeru zahtjeva za izvodom po računu u banci, a svi su napravljeni u Visual Paradigm Online (Visual Paradigm, 2020b) alatu. Tijekom proučavanja primjera bilježene su ključne činjenice koje su važne za pojedinu notaciju kako bi se kasnije mogla napraviti usporedba. DMN je analiziran slično kao i prethodne dvije notacije, ali tokom analize nije bilo adekvatnih primjera kojima bi se jednostavno, a opet dovoljno precizno mogla objasniti notacija na primjeru. Zbog toga je napravljen model odlučivanja za donošenje odluke o cijeni karte u putničkom prijevozu na temelju istraživanja o cijenama karata i uvjeta popusta koje nude prijevoznici. Prilikom izrade CMMN i DMN modela korišteni su online alati Trisotech Case Modeler (Trisotech, 2020a) za CMMN modele i prikaz elemenata i Trisotech Decision Modeler (Trisotech, 2020b) za DMN model i prikaz elemenata. Oba alata dio su paketa programa Digital Enterprise Suite verzija 6.12.3 i velikodušno ustupljene produžene probne verzije od strane Trisotech-a.

Usporedba notacija napravljena je nakon analize radova koji se bave sličnom tematikom i na temelju vlastitih bilješki napravljenih tokom izrade, korištenja i učenja o tim notacijama.

## 3. BPMN

### 3.1. Što je BPMN

BPMN (eng. Business Process Model and Notation) je standard razvijen od strane inicijative BPMI (eng. Business Process Model Initiative), a danas ga objavljuje i održava OMG (eng. Object Management Group) (OMG, 2020), međunarodni neprofitni konzorcij osnovan 1989. godine s ciljem razvijanja integracije poslovnih standarda za širok spektar tehnologija i industrija. Između ostalog razvijaju BPMN 2.0, CMMN i DMN standarde koji su glavna tema ovog rada.

Drema definiciji, BPMN je standard za modeliranje poslovnih procesa koji omogućuje grafički prikaz specifičnih poslovnih procesa na dijagramu poslovnih procesa, temeljen je na tradicionalnim tehnikama dijagrama toka (Von Rosing, White, Cummins, De Man, 2015, str. 429). Kako će često biti govora o poslovnim procesima valjalo bi ih i pravilno definirati, tako Brumec (2011, str. 3) navodi kako je „poslovni proces povezani skup aktivnosti i odluka, koji se izvodi na vanjski poticaj radi ostvarenja nekog mjerljivog cilja organizacije, traje određeno vrijeme i troši neke ulazne resurse pretvarajući ih u specifične proizvode ili usluge od značaja za kupca ili korisnika“.

Još jedna definicija BPMN-a je da je Business Process Model and Notation (BPMN) skup konvencija za modeliranje poslovnog procesa, sastavljen od grafičkih elemenata i formaliziranih zapisa, koji ima status profesionalne norme (Vrček, Tomičić-Pupek, Pihir, 2018).

Prema OMG-u primarni cilj BPMN-a je pružiti notaciju koja je lako razumljiva svim poslovnim korisnicima, od samih poslovnih analitičara koji stvaraju početne nacрте procesa, do zaposlenika zaduženih za implementaciju tehnologija koje će izvoditi te procese i na kraju zaposlenicima koji upravljaju i nadziru te iste procese (OMG, 2013, str. 1).


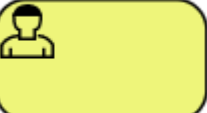
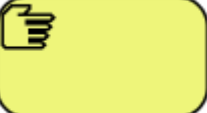
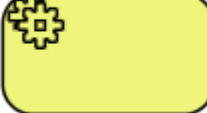
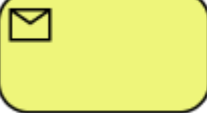
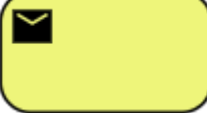
Prema danim definicijama i primarnom cilju BPMN-a možemo reći kako je BPMN skup standardiziranih pravila, grafičkih elemenata i formaliziranih zapisa koji nam služe za izradu modela poslovnih procesa. Pomoću njega možemo vjerno prikazati poslovni sustav i poslovne procese u njemu kako bi ga razumjeli svi oni koji ga modeliraju, analiziraju i na kraju izvršavaju te procese. Takav rad ne bi bio moguć bez postojanja jedinstvenog standarda koji je svojevrsni jezik modeliranja poslovnih procesa. BPMN-om se premošćuje komunikacijski jaz između dizajna poslovnih procesa i procesa njihove implementacije, procese modelirane držeći se BPMN-a bi trebali moći razumjeti dizajneri, analitičari i oni koji taj sustav na kraju implementiraju i nadziru.




## 3.2. BPMN notacija i oblici

Sama svrha BPMN-a bila je standardizacija notacije i oblika kako bi se izbjegla dvosmislenost i stvorila razumljiva i jednostavna notacija za izradu jednostavnih i kompleksnih modela poslovnih procesa. Standardizirana notacija i notacija podijeljena u kategorije omogućila je kontrolu izrade modela poslovnih procesa. Grafički dijelovi BPMN-a podijeljeni su u:

- Zadatke (eng. Task)
- Tokove (eng. Flows)
- Podatkovne objekte (eng. Data object)
- Događaje (eng. Events)
- Skretnice (eng. Gateways)





Tablica 1: Vrste zadataka prema BPMN

Vrsta zadatka	Simbol	Opis	Primjer
Opći		Tip radnje nije određen	Obračunati plaću
Korisnički		Zadatak u kojem čovjek zadatak izvodi samostalno ili uz pomoć računalnog programa	Proknjižiti uplatu
Ručni		Zadatak za koji se očekuje ručno izvođenje, bez pomoći aplikacije.	Potpisati račun
Servisni		Zadatak koji se koristi nekom vrstom servisa, web servisom ili automatiziranom aplikacijom	Provjeriti status klijenta u sustavu
Prijemni		Jednostavan zadatak koji čeka prijem poruke od vanjskog sudionika (sudionika koji nije dio procesa)	Zaprimiti račun
Otpremni		Jednostavan zadatak slanja poruke vanjskom sudioniku	Poslati račun

Skripta		Zadatak izvršava sustav upravljanja poslovnim procesom pokretanjem skripte u jeziku koji sustav može razumjeti i završava krajem izvođenja skripte	Provjeriti stanje svih bankovnih računa
Poslovno pravilo		Provodi ih sustav upravljanja poslovnim pravilima radi izračuna ili pripreme odluke, a rezultat se koristi za daljnje usmjeravanje tijeka procesa (Vrček i ostali, 2018a)	Provjeriti bonitet
Podproces		Tip aktivnosti unutar procesa koja se ujedno može proširiti i prikazati procese niže razine	Izraditi kalkulaciju cijene

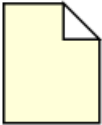

Izvor: prema Von Rosing i ostali, 2015, str. 432.

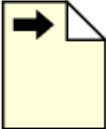
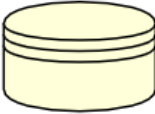

Tablica 2: Vrste tokova prema BPMN

Vrsta toka	Simbol	Opis
Slijedni tok		Predstavlja slijed kojim će aktivnosti biti izvođene
Tok poruke		Predstavlja tok poruka između dva sudionika odvojenih procesa
Asocijacija		Pridodaje tekst i ostale artefakte objektima toka
Asocijacija podataka		Prikazuje ulaze i izlaze aktivnosti

Izvor: prema Von Rosing i ostali, 2015, str. 433.





Tablica 3: Vrste objekata podataka prema BPMN

Vrsta objekta podataka	Simbol	Opis
Opći objekt podataka		Predstavlja podatke koji su ulaz, odnosno izlaz aktivnosti ili procesa. Može biti jedan objekt podataka ili skup podataka
Ulaz podataka		Podatkovni ulaz za cjelokupni proces, ulazni parametar

Izlaz podataka		Podatkovni izlaz za cjelokupni proces, izlazni parametar
Spremište podataka		Mjesto s kojeg procesi mogu čitati ili zapisivati podatke, a podaci ostaju u njemu i nakon kraja procesa. Na primjer baze podataka, registrator i slično
Skup objekata podataka		Označava skup međusobno povezanih podataka

Izvor: prema Von Rosing i ostali, 2015, str. 435

Tablica 4: Vrste skretnica prema BPMN

Vrsta skretnice	Simbol	Opis
Ekskluzivna skretnica		Kod grananja moguće je nastaviti samo jednom granom ovisno o uvjetima. Kod spajanja čeka se samo jedna grana kako bi se nastavio tijek.
Inkluzivna skretnica		Kod grananja uvijek će biti pokrenuta jedna ili više grana ovisno o uvjetima. Kod spajanja sve grane trebaju biti dovršene prije nastavljanja toka.
Paralelna skretnica		Kod grananja uvijek se nastavlja svim granama bez uvjeta. Kod spajanja čekaju se sve grane kako bi se nastavio tijek.
Složena skretnica		Definira ponašanje koje nije obuhvaćeno ostalim skretnicama i koriste se izrazi kako bi se odredio grananje i spajanje.

Izvor: prema Von Rosing i ostali, 2015, str. 439

### 3.3. BPMN dijagrami

BPMN kao međunarodni standard predstavlja spoj najboljih praksi modeliranja poslovnih procesa kako bi uspješno definirao semantiku i notaciju:

- Dijagrama procesa
  - Privatni (interni) izvršivi proces
  - Privatni (interni) neizvršivi proces
  - Javni (apstraktni) proces
- Dijagrama kolaboracije
- Dijagrama koreografije.

Procesom se u BPMN-u smatra tok elemenata, dok se kolaboracija i koreografija koriste za modeliranje interakcije između procesa. Svakom od ovih dijagrama bit će posvećeno poglavlje u nastavku.

#### 3.3.1. Dijagrami kolaboracije

Notacija i semantika za izradu dijagrama kolaboracije ili suradnje se može pronaći u paketu „Collaboration“ koji je dio BPMN 2.0 u kojem se nalaze klase koje se koriste za modeliranje kolaboracija.

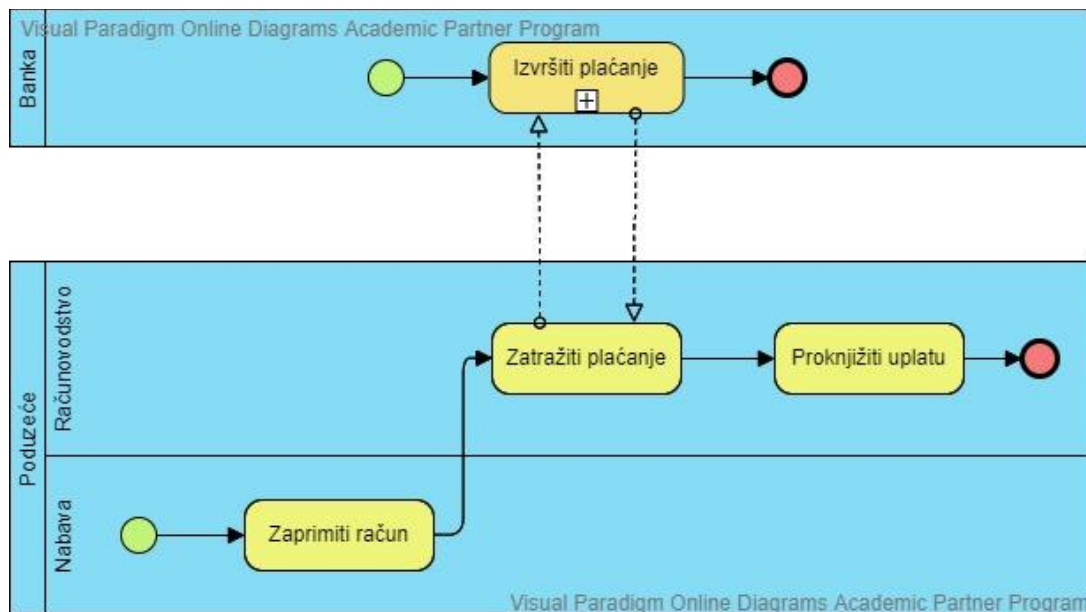
Sastavni dijelovi dijagram kolaboracije su:

- Polja (eng. Pools)
- Tokovi poruka (eng. Message Flows)
- Procesi – mogu biti uključeni, ali i ne moraju

Kolaboracija inače sadrži dva ili više polja koja predstavljaju sudionike kolaboracije koji međusobno razmjenjuju poruke čine nastaju tokovi poruka. Tokovi poruka povezuju dva polja ili objekte unutar polja.

Prema BPMN-u 2.0 (OMG, 2013, str. 111) polja su pravokutnici čije linije moraju biti pune, na njihovom početku može biti naziv polja koji mora biti vidljivo odvojena od ostatka polja (odvajanje se obično radi jednom punom linijom). Ako je polje „crna kutija“ (npr. ne sadrži proces) tada naziv polja može biti smješten bilo gdje unutar samog polja bez odvajanja linijom. Ukoliko dijagram sadrži samo jedno polje to polje ne treba imati granice u obliku pune linije, što ne vrijedi ako postoji više polja, tada sva polja moraju imati jasno označene granice. Uz polja su usko vezani i sudionici koji su odgovorni za izvršavanje procesa unutar polja. Atributi vezani za sudionike su ime, referentni proces koji obavljaju.

Tokovi poruka (*eng. Message Flow*) se koriste kako bi prikazali tijek poruka između dva sudionika koji su spremni za prihvatanje i odašiljanje poruka (OMG, 2013, str. 119). Nekoliko je pravila vezanih za tokove, a to su: moraju povezivati dva odvojena polja, povezuju se isključivo na granice polja ili objekte unutar njih i nikako ne smiju povezivati objekte unutar jednog polja. Tok poruka se grafički prikazuje tako da se na strani pošiljalatelja crta mali kružić s punom linijom iz kojega prema primatelju ide isprekidana crta koja završava s praznom strelicom spojenom s primateljem poruke.



Slika 1: Dijagram kolaboracije plati račun (Izvor: Autor)

Na slici 1. prikazan je dijagram kolaboracije „plati račun“ sa svim do sada navedenim elementima. Polje „poduzeće“ sadrži dvije trake (*eng. Lane*) „računovodstvo“ i „nabava“, koje predstavljaju istoimene odjele u poduzeću. Prikazani dijagram kolaboracije predstavlja kolaboraciju između banke i poduzeća, u ovom slučaju poduzeće je zaprimilo račun koji je potrebno platiti. Početak procesa označen je punim krugom na lijevoj strani staze nabava koja predstavlja odjel nabave u poduzeću. Prva aktivnost je zaprimanje računa u odjelu nabave, plaćanje izvršava odjel računovodstva zbog čega se račun prosljeđuje odjelu računovodstva koje ima svoju zasebnu stazu na dijagramu, a samo prosljeđivanje računa prikazano je slijednim tokom iz aktivnosti zaprimiti račun u aktivnost zatražiti plaćanje. Računovodstvo banci šalje zahtjev za plaćanjem što predstavlja kolaboraciju i taj zahtjev je na dijagramu prikazan isprekidanom crtom koja označava tok poruka/obavijesti. Banka prilikom zaprimanja poruke izvršava plaćanje što je proces koji ima podaktivnosti što je prikazano znakom plus unutar pravokutnika na dnu aktivnosti. Na kraju se šalje povratna poruka odjelu računovodstva

koje će nakon zaprimljene poruke proknjižiti uplatu i time će proces plati račun biti završen. Kraj je označen crnim podebljanim krugom koji označava završni događaj.

### 3.3.2. Dijagrami procesa

U BPMN-u se proces opisuje kao graf toka elemenata, što znači da procesi zapravo opisuju tok ili slijed aktivnosti u organizaciji. Aktivnostima koje opisuje, cilj je izvršenje radnog zadatka, bilo procesa na razini cijele organizacije u čijem izvođenju sudjeluje većina organizacije ili procesa koji obavlja samo jedna osoba kada se takvi jednostavni procesi mogu grupirati kako bi se ostvario zajednički cilj. Preduvjet za grupiranje procesa je da imaju zajednički poslovni cilj kojem teže, procese koji ne teže istom cilju nije moguće grupirati jer rezultat tako grupiranih procesa ne odgovara zajedničkom cilju.

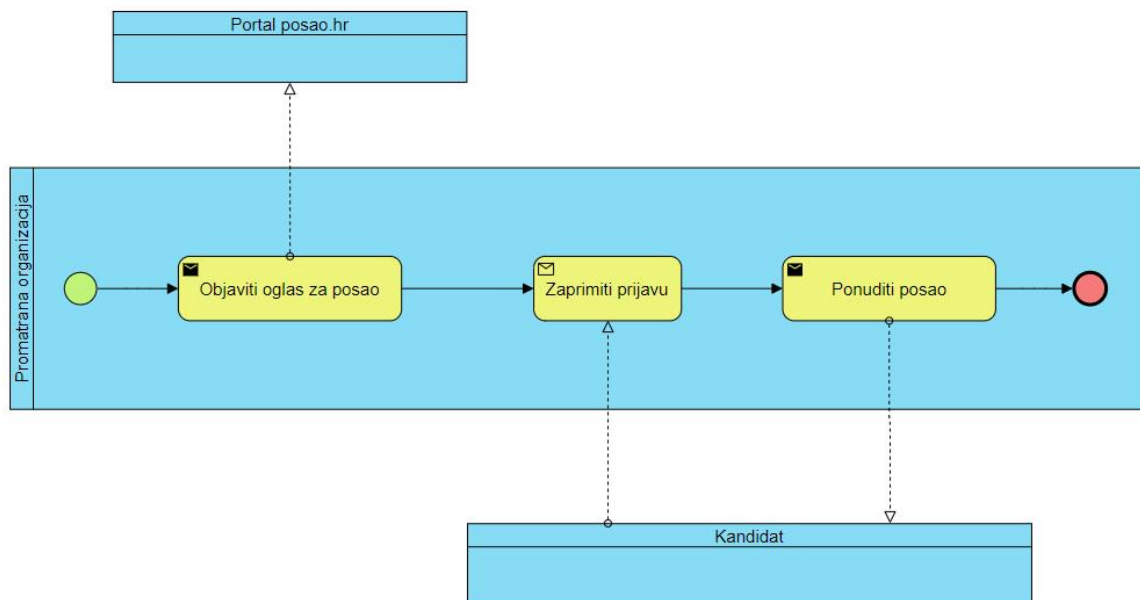
Prema BPMN 2.0 standardu (OMG, 2013, str. 143) proces se sastoji od:

- Aktivnosti (eng. activities)
- Događaja (eng. Events)
- Skretnica (eng. Gateways)
- Slijednih tokova (eng. Flow)

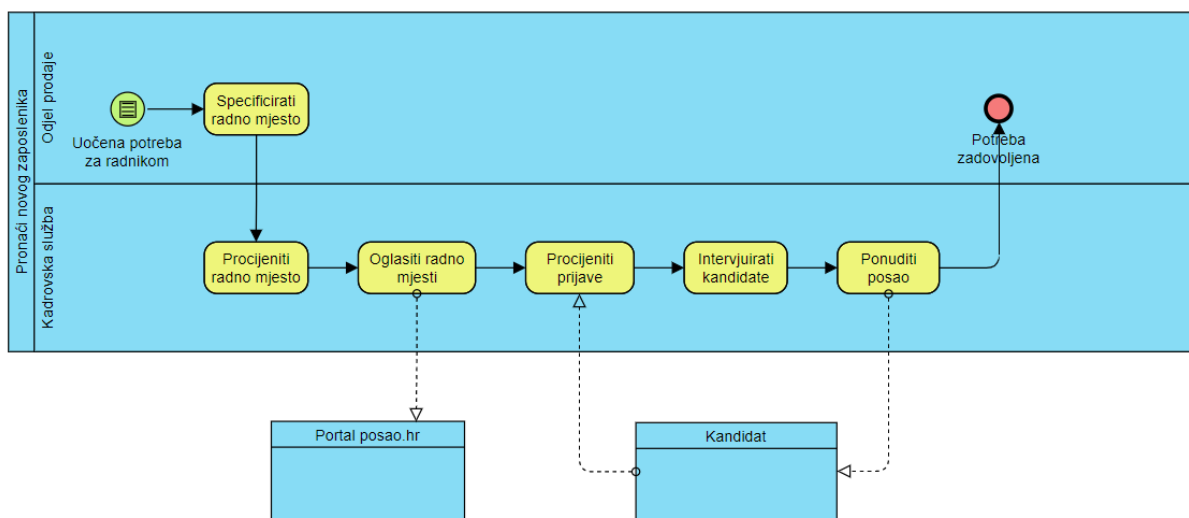
Procese dijelimo prema tipu, OMG definira tri tipa procesa: privatne ne izvršive poslovne procese, privatne izvršive poslovne procese i javne procese. Privatni procesi su oni procesi kojima je mjesto izvođenja unutar same poslovne organizacije i nemaju doticaja s vanjskom okolinom. Privatni procesi se dijele na izvršive i ne izvršive. Privatni izvršivi poslovni procesi su procesi unutar organizacije koji su modelirani s ciljem i na način kako bi se kasnije procesi u praksi mogli provoditi u potpunosti ili djelomično prema modelu. Kod ovakvih modela može doći do toga da dio samog procesa se ne može izvršiti prema modelu jer nema dovoljno detalja koji ga opisuju, zbog čega provođenje nije moguće. Dogodi li se da je cijeli proces takav da ne sadrži dovoljno detalja za izvođenje onda je to privatni ne izvršivi poslovni proces čija je primjena i pojava najčešća kod dokumentiranja promatranih poslovnih procesa na opisnoj razini. Javni procesi predstavljaju interakcije prema drugim procesima i pristigle od drugih procesa. Modelima javnih procesa prikazane su samo one aktivnosti privatnog procesa koje imaju doticaja s vanjskim procesima. Iz tog razloga na prvi pogled privatni i javni izvršivi procesi mogu izgledati jednako jer se u modelima privatnih procesa mogu naći aktivnosti koje su porukama povezane s nekim vanjskim procesom i s tim dolazimo do glavne razlike. Glavna



razlika privatnih i javnih procesa je što u modelima javnih procesa prikazujemo samo aktivnost koje su povezane s nekim vanjskim procesima, dok kod privatnih prikazujemo sve aktivnosti. U nastavku će biti prikazani primjeri privatnih (slika 2.) i javnih (slika 3.) tipova procesa.



Slika 2: Model javnog procesa (Izvor: prema Tay, 2013)



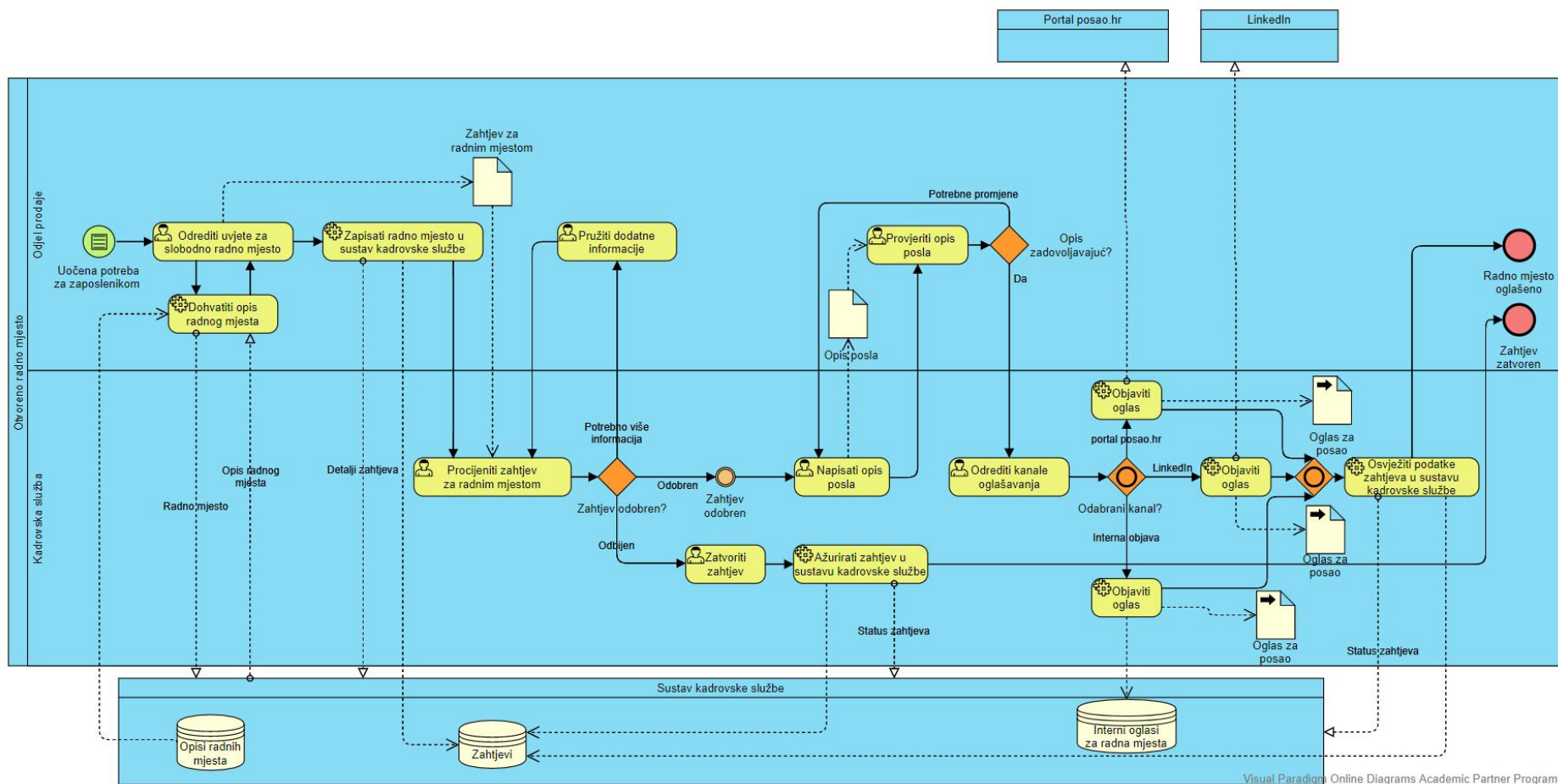
Slika 3: Model privatnog procesa (Izvor: prema Tay, 2013)

Promatranjem ova dva modela javnog (slika 2.) i privatnog procesa (slika 3.) možemo vidjeti razliku. Model javnog procesa ima samo tri aktivnosti, a to su: objaviti oglas za posao koja je u interakciji s portalom za oglašavanje radnih mjesta, zaprimiti prijavu i ponuditi posao

koji su u interakciji s kandidatom koji se prijavio na posao. Jasno je vidljivo kako aktivnosti koje nemaju interakciju s okolinom nisu prikazane. Aktivnosti koje imaju interakciju s okolinom prikazane su na modelu privatnog procesa, no u tom modelu glavni fokus nije na interakciji s okolinom nego cjelokupnom pregledu procesa. Možemo vidjeti kako proces započinje uočenom potrebom za radnikom što pokreće prvu aktivnost; specificirati radno mjesto gdje netko iz odjela prodaje u kojem je nastala potreba za radnikom specificira radno mjesto i točne potrebe što prosljeđuje odjelu kadrovske koji procjenjuje radno mjesto i potrebu i na temelju toga oglašava radno mjesto portalu „posao.hr“. Kandidati šalju prijave koje se procjenjuju, radi se intervju s odabranim kandidatima i nudi se posao onima koji su najbolje prošli intervju što je i zadnja interakcija s okolinom i proces završava sa zadovoljenom potrebom odjela prodaje. Iz privatnog modela još možemo protumačiti zašto to nije izvršan model. Razlog je vrlo jednostavan, gledajući ovaj model ne bi mogli razumjeti čitav proces na razini da ga možemo replicirati ili provesti, možemo ga razumjeti samo do opisne razine što se u tom procesu radi, ali temeljem samog modela ne bismo mogli zadovoljiti potrebu za radnikom. Razina detaljnosti procesa također može ovisiti i o poziciji s koje promatramo proces i o tome tko će kasnije promatrati sam model. Na primjer ako se model procesa radi za projektanta novog informacijskog sustava, u modelu su mu potrebni elementi poput dokumenata koji se pohranjuju, načina pohrane, predložka pisanja, ovlasti pristupa i pregleda i slično. Isto nije potrebno ni računovođi kojemu su potrebna mjesta nastajanja i sami dokumenti koji služe kao temeljnica za knjiženja i slično. Ostatak procesa mu nije relevantan za uspješno obavljanje posla.

Kao što je već prije navedeno izvršivi privatni procesi su napravljeni na razini dovoljno detaljnoj kako bi bilo moguće njihovo izvođenje. Na sljedećoj slici (slika 4.) se nalazi primjer privatnog izvršivog procesa sličnog kao u prethodna dva primjera. Proces je to koji se može primijeniti u većim poslovnim organizacijama kod uočavanja praznog radnog mjesta, odnosno potrebe za zaposlenikom zbog većeg obujma posla ili potrebe za novim stručnim kadrom. Proces započinje uvjetnim početnim događajem; uočenom potrebom za zaposlenikom. Prvi zadatak je korisnički zadatak, pri čemu djelatnik odjela u kojemu je uočena potreba, u ovom slučaju odjel prodaje, određuje uvjete za slobodno radno mjesto i iz sustava kadrovske služba dohvaća jedan od dostupnih opisa radnih mjesta i izrađuje zahtjev za radnim mjestom. Zahtjev za radnim mjestom prosljeđuje u odjel kadrovske službe, a u repozitorij zahtjeva sustava kadrovske službe upisuje detalje zahtjeva. Nakon zaprimljenog zahtjeva zaposlenik odjela procjenjuje zahtjev za radnim mjestom, ako nema sve potrebne informacije zaposlenik koji je napravio zahtjev ga nadopunjuje, ako zahtjev nije utemeljen odbija se, zatvara, ažurira se status zahtjeva i proces završava odbijenim zahtjevom. Ako zahtjev ispunjava sve potrebne uvjete prikazan je međudogađaj koji označava promjenu u stanju procesa i proces se nastavlja.

Korisnički zadatak u kojem se piše opis posla generira dokument „opis posla“ kojeg provjerava djelatnik odjela prodaje i sukladno provjeri slijedi ponovno pisanje opisa posla ako su promjene potrebne ili ako je opis zadovoljavajuć nastavlja se dalje s procesom i određuju se kanali oglašavanja i sukladno tome nastavlja s izborom, moguće je da je izabran samo jedan, dva ili tri kanala oglašavanja. Tri su izbora kanala oglašavanja u ovom slučaju: 1. oglašavanje putem portala „posao.hr“ pokreće zadatak objaviti oglas i generira vanjski dokument oglas za posao i dolazi do interakcije s portalom „posao.hr“ koji je u ovom slučaju „crna kutija“ i ne znamo što se događa prilikom izvođenja njihovih procesa, a uostalom nije niti relevantno za naš proces, 2. oglašavanje putem LinkedIn-a pokreće zadatak objaviti oglas i generira vanjski dokument oglas za posao i dolazi do interakcije s LinkedIn-om koji je u ovom slučaju „crna kutija“, 3. oglašavanje putem internih oglasa pokreće zadatak objaviti oglas i generira vanjski dokument oglas za posao i pohranjuje se u repozitoriju internih oglasa za radna mjesta unutar sustava kadrovske službe. Završetkom jednog, dva ili tri objavljivanja oglasa nastavlja se s osvježavanjem statusa zahtjeva u sustavu kadrovske službe i u repozitoriju zahtjeva nakon čega dolazimo do završnog događaja i oglašenog radnog mjesta

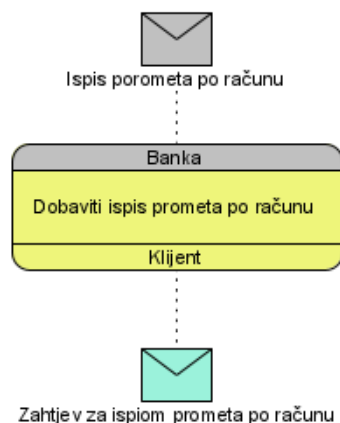


Slika 4: Model privatnog izvršivog procesa (Izvor: prema Tay, 2013)

### 3.3.3. Dijagrami koreografije

Prema BPMN 2.0.2 standardu koreografija je tip procesa, ali druge svrhe i ponašanja u odnosu na standardni BPMN proces. Koreografija formalizira način na koji sudionici koordiniraju svoje interakcije. Primarni fokus nije na usklađivanju rada, već na razmjeni informacija i poruka među sudionicima (OMG, 2013, str. 315.). Unutar prijašnjih verzija BPMN-a nisu postojali objekti koje imamo danas za prikaz koreografije, već su se koristili objekti koji su tada bili poznati. Dijagrami koreografije značajno su poboljšani BPMN-om 2.0 i novim tipovima objekata koji uključuju primatelja i pošiljatelja unutar objekata i porukama povezanim s tim istim objektima.

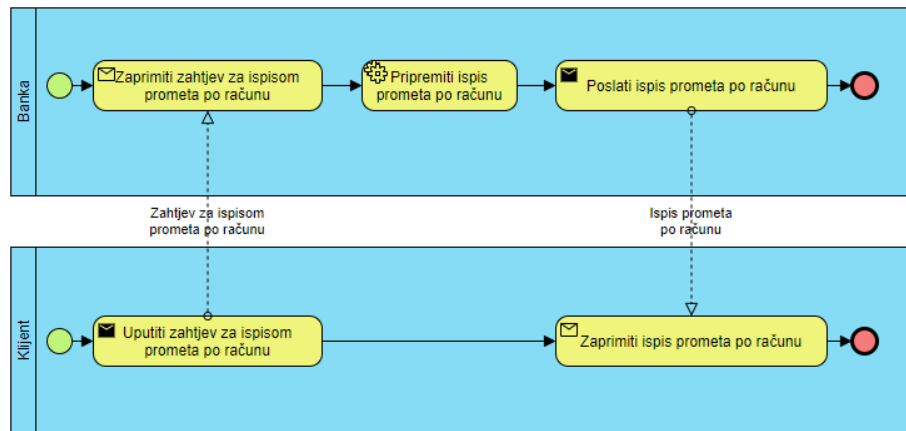
Kako bismo razumjeli dijagrame koreografije, potrebno je razumjeti osnovne elemente aktivnosti koja je dio svakog dijagrama koreografije. Slika 5. prikazuje aktivnost „Dobaviti ispis prometa po računu“ s dva sudionika bankom i klijentom.



Slika 5: Primjer aktivnosti koreografije (Izvor: Autor)

Sudionici aktivnosti prikazani su u dvjema paralelnim vodoravnim vrpčama na rubovima elementa aktivnosti. Klijent je sudionik ove aktivnosti koji inicira aktivnost i inicira razmjenu poruka i informacija te njegova vrpca nije zasjenjena. U ovom slučaju klijent aktivnost inicira slanjem zahtjeva za ispis prometa po računu što predstavlja nezasjenjena poruka grafički prikazana kao omotnica. Banka je sudionik koji nije inicirao aktivnost pa su vrpca i poruka zasjenjeni. Banka u ovom slučaju kao povratnu poruku klijentu šalje izvod prometa po računu. Potrebno je napomenuti kako se poruke s aktivnošću povezuju tokovima poruka, isprekidana crta, i kako sa svake strane može biti više pošiljatelja ili primatelja poruke. Kako bi mogli lakše upamtiti tko je zasjenjen, a tko ne, možemo si vizualizirati da je sudionik koji inicira aktivnost prvi i veći i zasjenjuje drugog sudionika koji ne inicira aktivnost i njegove poruke.

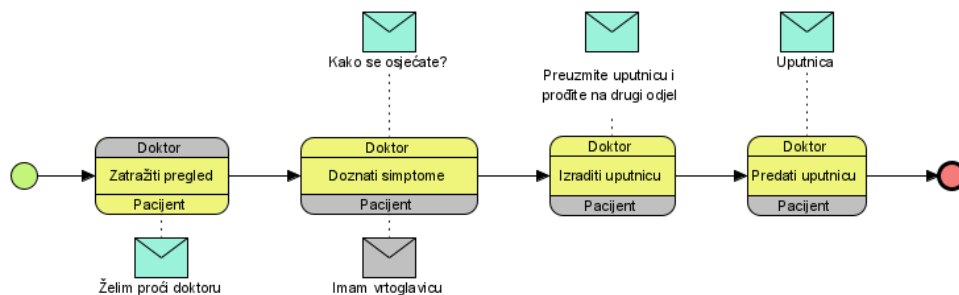
Gore prikazana aktivnost se može prikazati bez elemenata koreografije u nešto složenijem obliku kao na sljedećoj slici.



Slika 6: Aktivnost bez korištenja elemenata koreografije (Izvor: Autor)

Primjerom možemo zaključiti kako se korištenjem elemenata koreografije proces može vizualno skratiti i pojednostaviti radi lakšeg razumijevanja i preglednosti. Također možemo vidjeti da dijagrami koreografije ne sadrže većinu aktivnosti koje prethode slanju ili zaprimanju odgovora, ali to niti nije njihova svrha. Ukoliko je potrebna takva razina detalja mogu se koristiti dijagrami procesa u kojima svaki korak može biti detaljno prikazan i razložen.

Sljedeća slika prikazuje dijagram koreografije između pacijenta i doktora. Pacijent želi pregled kod doktora, zbog toga mu šalje poruku odgovarajućeg sadržaja. Sljedeća aktivnost je doznati simptome. Doktor pita pacijenta kako se osjeća, a pacijent u povratnoj poruci odgovara sa svojim simptomima. Slijede aktivnosti koje nisu prikazane dijagramom koreografije. Primjer je dodatan pregled pacijenta, mjerenja i odlučivanje doktora, jer to nije relevantno za ovu koreografiju. Doktor izrađuje uputnicu i pacijentu prenosi poruku kako će preuzeti uputnicu i otići na drugi odjel nakon čega pacijentu predaje uputnicu.



Slika 7: Koreografija pacijent – doktor (Izvor: Visual Paradigm, 2020)

### 3.4. Područja primjene BPMN-a

BPMN se može koristiti u raznim područjima i industrijama. Moguće ga je koristiti u razvoju softwarea, optimizaciji poslovnih procesa i sličnim poslovima. Ključ uspješnog BPMN modela je grafički prikazati proces onakvim kakav on zaista je. Govorimo o „As Is“ modelima ili kakav će biti, u ovom slučaju govorimo o „To Be“ modelima, na razumljiv način prilagođen onom tko će ga proučavati. Poslovni analitičari i arhitekti softverskih rješenja BPMN često nazivaju „lingua franca“ jer poboljšava efikasnost i preciznost komunikacije, kako međusobne tako i s ostalim dionicima.

Prednost BPMN-a je što osnove nisu teške za razumjeti i shvatiti. Izrada osnovnih modela nije komplicirana. Upravo to pridonosi širokoj primjeni BPMN-a u poslovnoj analitici jer analitičari mogu kreirati modele koje će razumjeti menadžeri, IT podrška poduzeća, klijenti, kupci, krajnji korisnici i ostali koji nemaju tehnička znanja i predznanja kao sami poslovni analitičari. Druga prednost je što se brzo može uz pomoć stručnjaka doći do razine dobrog ili vrlo dobrog razumijevanja koje je poželjno za programske developere i arhitekta.

Prema BPMN forumu lista razloga zašto je BPMN poželjan za poslovne analitičare je sljedeća (BPMN Forum, 2018):

- olakšati komunikaciju između različitih dionika kroz životni ciklus razvojnog sustava,
- zabilježiti i upravljati korporativnim intelektualnim vlasništvom vezanim uz poslovne procese i arhitekture poduzeća,
- usporediti „As Is“ i „To Be“ rješenja,
- pružiti skalabilnu strukturu za rješavanje problema,
- istražiti više rješenja ili ideja istodobno s minimalnim rizikom,
- uočiti pogreške i propuste u ranoj fazi životnog ciklusa razvoja sustava.

Standardizacija BPMN-a olakšava komunikaciju, dok se naizgled neopipljivi procesi pružanja usluga, procedura ili proizvodnje mogu zapisati, analizirati i zaštititi kao intelektualno vlasništvo organizacije. Usporedba „As Is“ i „To Be“ rješenja prikazuje trenutno stanje sustava i buduće, planirano stanje sustava i procesa unutar njega, najčešće korišteno za optimizaciju i prikaz stanja sustava nakon promjena. Skalabilnost se osigurava pravilnom notacijom, što omogućava primjenu rješenja napravljenog na modelu na stvarnom i većem sustavu. Uz pomoć BPMN modela moguće je testirati rješenja i ideje bez rizika s kojim dolaze testiranja na samim sustavima. Modeliranje je najčešće u početnim i ranim fazama razvoja sustava kada se greške mogu brzo uočiti i ispraviti, puno lakše nego kod implementacije novog sustava.

## 4. CMMN

### 4.1. Definicija CMMN-a

CMMN (*eng. Case Management Model and Notation*) je „grafička notacija koja se koristi pri zapisivanju radnih metoda i procesa raznovrsnih poslovnih aktivnosti koje se mogu zbog tijeka poslovnih događaja odvijati nepredvidivim redoslijedom“ (OMG, 2016b). CMMN-om se šire granice i mogućnosti modeliranja procesa koji samim BPMN-om ne bi bili mogući. Prethodno je već bilo spomenuto u ovom radu BPMN je usvojen kao standard za modeliranje poslovnih procesa, a idealan je za modeliranje specifičnih unaprijed određenih i ponavljajućih procesa. Korištenjem dotadašnjeg načina rada, razvila se potreba za modeliranjem aktivnosti koje nisu predefinirane i repetitivne. Njihova je karakteristika da su nepredvidive jer ovise o razvoju aktualnih poslovnih događaja i „ad-hoc“ odlukama stručnih djelatnika u određenoj situaciji. OMG u svibnju 2014. godine objavljuje verziju 1.0 nove notacije CMMN (OMG, 2014) koja se može koristiti samostalno kako bi zadovoljila novonastale potrebe, iako je pomno osmišljena kako bi u kombinaciji sa BPMN-om i DMN-om tvorila komplementarnu cjelinu, takozvanu trostruku krunu. Trenutna i aktualna verzija CMMN-a je verzija 1.1 prihvaćena u prosincu 2016 godine.

Pojavom CMMN-a stvorile su se mogućnosti modeliranja procesa koji se samim BPMN-om do tada nisu mogli modelirati ili je modeliranje bilo izrazito kompleksno. Razlog tomu je korištenje pristupa u čijem se centru nalazi događaj. Metode rada mogu biti vrlo strukturirane i predvidljive kao rezultat ustaljenih i jasno definiranih protokola. Suprotno tome česte su dinamične situacije u kojima odgovor na problem i rezultat nije predvidiv, a zahtjeva određeno iskustvo (Marin, 2016). Možemo reći kako je omogućeno modeliranje procesa koji su slabije strukturirani jer se njihov razvoj ostvaruje stručnošću i iskustvom djelatnika koji u trenutku rješavanja zadane situacije intuitivno reagiraju.

Predmet „slučaja“ može biti osoba, pravni postupak, poslovna transakcija . Fokus može biti na nekom drugom predmetu zbog kojeg se postupa na određen način kako bi se ostvario cilj (OMG, 2016b). Postupci pronalaze temelj u informacijama i podacima koji su dostupni o predmetu. Zasebni predmet može biti riješen u potpunosti na temelju „ad-hoc“ odluke, no iskustvo stečeno rješavanjem sličnih slučajeva koji se temelje na nekom predmetu mogu se analizirati i definirati kao ponavljajući proces. Kako bi se proces pojednostavio, a stručnom osoblju olakšala procedura obrade , može se kreirati slučaj koji pomaže bržoj obradi ili izvršenju.



Menadžmentom slučaja upravljaju ljudi, radilo se o pojedincu koji donosi odluku o angažmanu drugih ili skupini ljudi koja zajedničkim snagama donosi odluke i izvršava pred njih postavljene zadatke kako bi se slučaj riješio, primjer ovoga mogu biti timski projekti na fakultetima koji se rade u suradnji s mentorom ili imaju vođu tima. Voditelj tima ili mentor odlučuje tko će i što raditi i u kojem opsegu kako bi članovi tima zajednički ispunili cilj projekta, ali i svoje osobne ciljeve koji se razlikuju od osobe do osobe.

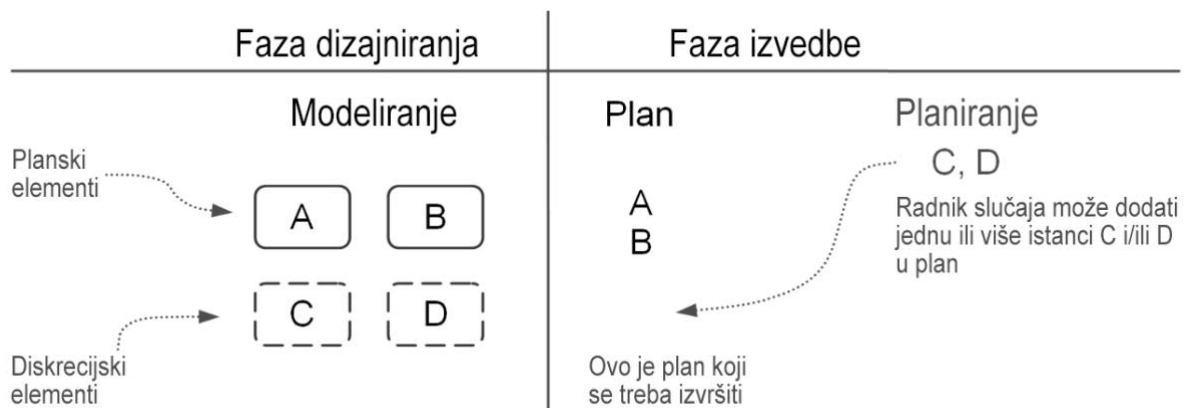
Vremenski okvir izvođenja ključna je karakteristika menadžmenta slučaja, jer modeliranje i notacija moraju izraziti fleksibilnost s kojom raspolažu djelatnici koji rade na slučaju. Planiranje izvođenja zadataka odvija se sukladno raspoloživom vremenskom okviru, a zadaci se nižu logičkim redoslijedom kojim moraju biti završeni da bi se moglo prijeći na sljedeći zadatak (OMG, 2016b). Važno je vremenski uskladiti dostupnost suradnika kako bi proces tekao neometano. Timski projekt na fakultetu je izvrstan primjer za vremenski okvir jer raspoloživost svakog pojedinog člana ovisi o njihovom rasporedu koji se treba međusobno uskladiti, drugi dio je redoslijed radnji. Logično je da se na primjer prilikom izrade programske aplikacije ne može započeti s testiranjem prije nego što imamo implementiran barem dio funkcija i takvi problemi nisu česti jer se krši logičan slijed događaja. Puno češće su greške kod redoslijeda izvršavanja koje se događaju zbog previda ili manjka komunikacije među članovima tima, npr. početak rada na funkcionalnosti dok preduvjeti za istu nisu ispunjeni.

Planiranje upravljanja slučajem je određen tipovima zadataka koji se mogu riješiti, te onima koji se pojavljuju kao rezultat prethodno riješenog zadatka. Odluke mogu biti donesene na temelju određenih događaja ili rezultata koji se tijekom rješavanja slučaja pojavljuju, to mogu biti dokumenti, računi, ili dostizanje točke u procesu koja označava prekretnicu i proces usmjerava u nekom drugom smjeru. Cijeli slučaj ne može biti definiran detaljnim redoslijedom događaja.

Prikaz okolnosti i faktori odlučivanja moraju biti u skladu sa podacima koji su na raspolaganju o zadanom slučaju. Modeliranje sadrži ograničenja i smjernice za aktivnosti koje se trebaju provesti u rješavanju slučaja. Modeliranje Zahtjeva specificirana pravila koja se zadaju u „CaseFile-u“. Model slučaja može sadržavati ograničenja koja se odnose na vrijeme izvršavanja, kao i ograničenja ili preporuke za izvođenje određene radnje (Marin, 2016). Specifikacije se odnose na modeliranje i notaciju, a ne na vrijeme izvedbe zadataka. Slučajevi nisu određeni samo znanjem o pojedinom slučaju i njegovim specifičnostima koje su prikazane u „CaseFile-u“, već i podacima koje su zapisali poslovni analitičari, sudionici, organizacija i društvena zajednica.

Slučaj ima dvije faze, kao što je prikazano na sljedećoj slici (slika 8.). Prva faza je period dizajniranja, a druga faza odnosi se na period izvedbe. Za vrijeme faze dizajniranja poslovni

analitičari sudjeluju u modeliranju, definiraju zadatke koji su neizbježni segment modela slučaja i „diskretni“ zadaci koji su poznati stručnjacima koji se bave izvršenjem tih zadataka. Period izvedbe je onaj u kojem stručnjaci rade na rješavanju zadataka koje model slučaja sadrži. Rješavanje zadataka provodi se predviđenim redoslijedom, iako plan može biti podložan promjenama (OMG, 2016b).



Slika 8: Faze slučaja (Izvor: OMG, 2016b, str. 7)

## 4.2. Osnovni elementi












Slučaj (eng. Case) sastoji se od elemenata koji sačinjavaju model slučaja. Ime tj. naziv slučaja nalazi se u gornjem lijevom okviru. Reference koje se odnose na predmet slučaja navode se u „Case File Modelu“ i u „Case Plan Modelu“. Uloge (eng. Roles) omogućuju pregled skupina ljudi koje mogu na raznovrsne načine stupati u interakciju sa slučajem. Primjer koji Marin u radu „Introduction to the Case Management Model and Notation (CMMN)“ navodi je da menadžer može odlučivati o vremenu izvedbe slučaja, dok stručni djelatnici mogu samo provoditi i izvršavati predviđene elemente/zadatke (Marin, 2016). Slučaj se može modelirati na nekoliko načina, a neki elementi kojima se modelira slučaj slični su onima u BPMN-u, primjer takvog elementa je promatrač događaja (eng. Event listener). Izvršenje ovog elementa može biti aktivirano protekom vremena (Timer Event Listener) ili izvršenjem zadatka od strane čovjeka (User Event Listener).




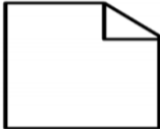
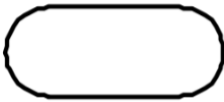



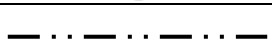
Prekretnice (eng. Milestones) su ciljevi postignuti rješavanjem zadataka od koji se sastoji slučaj. Označavaju postignuća u provedbi/izvedbi procesa. Prekretnice za svaki slučaj mogu biti drugačije, tj. ovise o tome što se modelom slučaja želi postići (Marin, 2016).

Također jedan od sastavnih elemenata je već prije spomenuti zadatak, najmanja jedinica rada. Postoje četiri tipa zadatka procesni, blokirajući i ne blokirajući ljudski zadatak i zadatak slučaja . Procesni zadatak poziva definirani proces i prolazi parametre procesa, a najčešće se modelira pomoću BPMN-a. Upravo procesni zadaci prikazuju usku povezanost CMMN-a i BPMN-a jer se unutar modeliranja slučaja može pronaći standardan ponavljajući proces. Drugi tip zadatka je blokirajući zadatak (eng. Blocking task), ovakav tip zadataka izvršavaju isključivo zaposlenici zaposleni na nižim razinama i njima se dodjeljuje zadatak od strane menadžera ili njihovih šefova, najčešće su to operativni zadaci s jasnim ciljem i metodologijom rješavanja. Zovu se blokirajući upravo iz razloga što zaustavljaju cjelokupan proces sve dok se zadatak ne završi. Zadatak u kojem menadžer ili nadređeni predaje zaposlenicima zadatak je ne blokirajući zadatak i on se smatra završenim prilikom preuzimanja zadatka od strane podređenog zaposlenika (OMG, 2016b).

U sljedećoj tablici 5. prikazana je većina elemenata koja se koristi u izradi CMMN modela i dijagrama.

Tablica 5: Elementi CMMN-a

Element	Notacija - planiran	Notacija - diskrecijski	Opis
Plan Slučaja			Uključuje sve elemente koje sadrži model slučaja. Sadrži ime slučaja i reference koje se navode u „CaseFileModelu“. Sadrži Uloge koje opisuju načine na koje ljudi mogu stupiti u interakciju sa slučajem.
Faza			Složena aktivnost u sebi sadrži ostale stavke plana slučaja.
Zadatak			Zadatak označava najmanju jedinicu rada u slučaju.
Ne blokirajući ljudski zadatak			Nastupanjem ovakvog zadatka, on treba biti predan stručnom zaposleniku na izvršenje. Označava se izvršenim prilikom predaje.
Blokirajući ljudski zadatak			Zadatak koji je predan na izvršenje zaposleniku i biti će označen izvršenim tek kada ga djelatnik završi.
Procesni zadatak			Zadatak implementiran od strane procesa. Proces može biti modeliran u bilo kojoj notaciji (ipak najčešće je to BPMN).

Zadatak slučaja			Zadatak modeliran kao plan slučaja.
Fragment plana			Diskrecijski element koji može biti odan u plan slučaja u pojedinoj aktivnosti planiranja.
Dokument slučaja			Podaci i informacije koje se nalaze u dokumentu/mapi slučaja.
Prekretnica			Ciljevi ostvoreni rješavanjem zadataka i oznaka napredovanja tijekom rješavanja slučaja.
Slušatelj događaja			Događaj koji se može dogoditi dok se slučaj rješava.
slušatelj korisničkih događaja			Pretpostavlja da će ga zadovoljiti čovjek
Slušatelj tajmera			Pretpostavlja da će biti zadovoljen protekom vremena.
Poveznica			

Izvor prema OMG, 2016b

### 4.3. Područja primjene CMMN-a

Područje primjene Case Management Modeling Notation-a je široko s obzirom na mnoštvo poslovnih procesa pogodnih za primjenu te notacije, što predstavlja izazov u formuliranju generalnog detaljnog opisa. Izrada modela je baza za implementaciju menadžmenta slučaja koja se orijentira na rutinske aktivnosti, kako bi omogućila stručnjacima da kreativnost i znanje primjene na složenije zadatke. Iako predviđanje svih aspekata koji utječu na slučaj nije nužno, identifikacija glavnih parametara omogućuje izradu baze modela za implementaciju menadžmenta slučaja primjenjivih na razne pojedinačne slučajeve.

CMMN-om se modeliraju mnogobrojni procesi donošenja odluka o: zakonima i odredbama u državnim i lokalnim upravnim jedinicama, podnošenju i obradi zahtjeva kod osiguranja i u bankarskim sustavima, rješavanju problema u pozivnim centrima, te brizi, određivanju dijagnoza i terapija u bolničkim sustavima (Visual Paradigm, 2018). Primjeri primjene CMMN-a postoje i u procesima planiranja prodaje kao i u procedurama vezanim uz

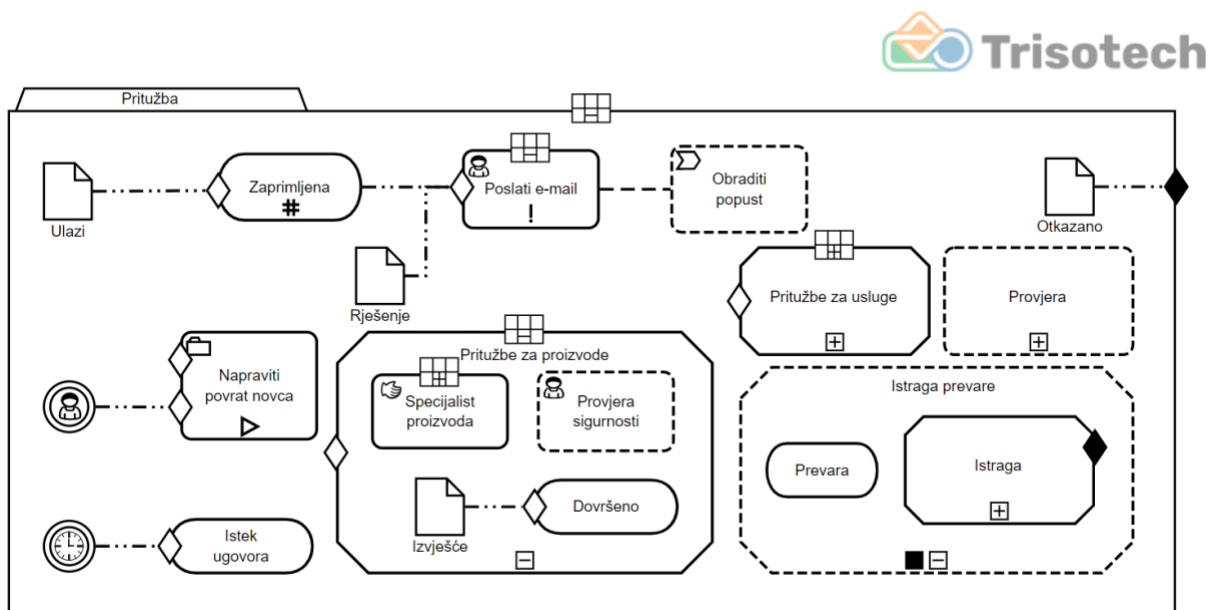
naplatu dugovanja po izdanim računima. Procesi održavanja i popravaka strojeva i opreme u proizvodnji proizvoda i usluga po mjeri su također pogodni za primjenu CMMN-a.

Primjer može biti služba za korisnike i tehničku podršku tele operatera na nekom tržištu. Prilikom uočavanja tehničke poteškoće, kupac ili korisnik usluge kontaktira korisničku podršku. Javlja se govorni automat koji navodi korisnika da kroz nekoliko opcija odabere, pritiskom na broj, neku od ponuđenih opcija koja najbolje opisuje kategoriju u koju spada klijentova poteškoća. Poziv se preusmjerava agentu u pozivnom centru koji temeljem opisa tehničke poteškoće odabire najprikladniji pristup rješavanju problema. Nakon toga se pokreće postupak rješavanja problema tako da agent na računalo pokreće zadatak optimizacije postavki router-a. Nakon što računalo izvrši zadatak, agent provjerava s korisnikom jeli problem riješen te ako problem nije riješen, agent odlučuje o daljnjim postupanju. Mnogo je među koraka koje odrađuje samo računalo, no o velikim zadatcima odlučuje agent.

Detaljnijom razradom modela slučajeva dolazi do sve češće identifikacije onih dijelova procesa to jest zadataka koji imaju repetitivni karakter. Ta identifikacija dovodi do sve većeg broja zadataka koji postaju ponavljajući, ostavljajući više vremena ljudima da se bave zadatcima koji iziskuju posebnu pažnju i kreativnost.

## 4.4. Primjer korištenja CMMN-a (model)

Kao primjer korištenja CMMN-a u nastavku će biti prikazan model slučaja pritužbi prema primjeru članka Mikea A. Marina (Marin, 2016). Hipotetsko poduzeće ima napravljen model slučaja za rješavanje pritužbi, na sljedećoj slici je prikazan grafički model. U nastavku biti u kratko objašnjeno kako ga je moguće protumačiti. Model je izrađen pomoću Trisotech Case Modeler-a (Trisotech, 2020a).



Slika 9: Grafički prikaz modela slučaja pritužbe (Izvor: prema Marin, 2016, str. 15)

Važno je na početku naglasiti da je u ovom slučaju prisutno više uloga od kojih svaka izvršava jedan dio slučaja. Nadzornik nadzire cjelokupan proces, proizvodni specijalist je zadužen za pritužbe proizvoda i izvršnog zaposlenika (eng. Case worker) koji je odgovoran za upravljanje pritužbom. Na žalost u CMMN-u i dalje ne postoji grafička notacija za prikaz uloga i što koja uloga izvodi. Vjerojatno je da će se takav oblik notacije pojaviti u nekoj od sljedećih verzija.

Slučaj može započeti zaprimanjem ulaza, što se odnosi na bilo koji format pristigle pritužbe, telefonski, e-mailom, usmeno i slično. Nakon Ulaza dolazimo do prve prekretnice (eng. Milestone) koja označava da je pritužba zaprimljena. Na ulazu u prekretnicu „Zaprimljena“ je ulazni uvjet. Može biti npr. da je pritužba valjana i ima sve ispunjene podatke. Nakon ove prekretnice slučaj nastavlja dalje ovisno o vrsti pritužbe koja može biti za proizvod ili uslugu. Nakon čega se nastavlja s jednom od dvije različite faze, „Pritužbe za proizvode“ ili

„Pritužbe za usluge“. Obzirom da je u ovom konkretnom primjeru proširena faza za pritužbe za proizvode nastaviti ćemo s proizvodom. Pritužba je vezana za proizvod pa se zadatak predaje, ne blokirajući ljudskim zadatkom, specijalistu proizvoda koji je odgovoran za ovu fazu. Unutar faze postoji i mogućnost provjere sigurnosti što je označeno diskretnim blokirajući ljudskim zadatkom „Provjera sigurnosti“. Zadatak je diskretan (označeno je isprekidanim okvirom zadatka) jer se specijalist proizvoda ima izbor hoće li ga izvršiti ili ne. Specijalist proizvoda nakon toga formira izvješće i temeljem ulaznih kriterija faza se prekretnicom označava dovršenom.

Zadatak „Poslati e-mail“ je blokirajući zadatak u kojem se kupac obavještava o ishodu slučaja, odnosno njegove pritužbe. Izvodi ga izvršni zaposlenik, a preduvjet za njega je zaprimljena pritužba (prekretnica) i izdano rješenje koje se izvodi iz izvješća (koje je ranije kreirao specijalist proizvoda). Ovaj zadatak ima usključnik koji označava da je zadatak obavezan i mora se izvršiti bez obzira na ostale dijelove slučaja. Ovo je i očekivano jer i u praksi poduzeća koja drže do svojih kupaca uvijek obavijeste kupca o statusu njegove pritužbe.

Jedna od diskretnih faza je i „Istraga prevare“ koja se provodi samo u slučaju na sumnju u da se radi o prevari ili pokušaju prevare. Ova faza se automatski završava, što predstavlja oznaka crnog kvadratića na dnu faze. Faza će biti završena u slučaju kada prekretnica prevara i faza istrage završeni. U slučaju da se radilo o pritužbi vezanoj za uslugu pokrenuta bi bila faza „Pritužbe za usluge“ sadrži zadatke u koje nemamo uvid trenutnim prikazom.

Fragmentom plana „Provjera“, nadzorniku se daje mogućnost da ga pokrene i tim planu slučaja pridoda diskretne elemente. Na samom kraju moguće je pokretanje procesa „Obraditi popust“ koji bi se mogao modelirati korištenjem BPMN-a, proces se pokreće odlukom nadzornika da se odobri popust kupcu. Još je preostalo nekoliko elemenata za objasniti.

Slušatelj ljudskih događaja (eng. Human event listener) omogućava nadzorniku pokretanje slučaja za povrat novca, dok se „timer“ pokreće istekom ugovora između kupca i prodavatelja i označava se prekretnicom „Istek ugovora“. U svakom trenutku slučaja kupac može otkazati svoju pritužbu na isti način kako ju je i podnio, taj slučaj je predstavljen dokumentom slučaja „Otkazano“ i označava kraj slučaja.

## 5. DMN

### 5.1. Definicija DMN-a

Decision Model and Notation skraćeno DMN je najnoviji od ova tri standarda. Prvu verziju DMN-a Object management group je objavio u rujnu 2015. godine, više od godinu dana od objave prve verzije CMMN-a u svibnju 2015., te više od osam godina nakon objave prve verzije BPMN-a u ožujku 2007. Posljednja verzija DMN-a službeno je prihvaćena u ožujku 2020., verzija 1.3. U najnovijoj verziji riješeni su problemi koje su korisnici prijavili još u verziji 1.0 (OMG, 2019).

Primarni cilj DMN-a prema OMG-u je pružiti zajedničku notaciju koja je lako razumljiva svim poslovnim korisnicima, od poslovnih analitičara koji trebaju stvoriti početne zahtjeve za odlučivanje i kasnije detaljnije modele odlučivanja, programera čija je odgovornost automatizirati proces odlučivanja, do ostalih ljudi iz poslovnog svijeta koji će upravljati i nadzirati te odluke. DMN stvara standardiziranu prenosnicu između dizajna i implementacije odluka. Drugi cilj je osigurati da se modeli odlučivanja mogu izmjenjivati među organizacijama uz pomoć XML-a (OMG, 2019). Također je ovim standardom stvoren dijagram zahtjeva za odluke kako bi se približili modeli logike odlučivanja i modeli poslovnih procesa. Prethodno je bilo rečeno kako nam modeli poslovnih procesa pomažu u prikazivanju i definiranju zadataka unutar samog poslovnog procesa, unutar poslovnog procesa jedan od zadataka ili više njih može biti donošenje odluke. Korištenjem samo BPMN-a modeliranje odluka bi bilo izuzetno teško i upravo zbog te potrebe je napravljen DMN kako bi se olakšalo modeliranje donošenja odluka unutar postojećih procesa i omogućilo zasebno modeliranje procesa odlučivanja.

Kao što Sikavica i ostali u knjizi „Poslovno odlučivanje“ navode: „Odlučivanje je po samoj definiciji proces koji traje određeno (dulje ili kraće) vrijeme, a završava donošenjem odluke. Trajanje procesa odlučivanja, zavisno od vrste odluka, kreće se u rasponu od djelića sekunde pa do dugotrajnijeg procesa koji se mjeri ne samo satima i danima već i mjesecima pa i godinama“ (Sikavica i ostali, 2014). Upravo zbog toga što je odlučivanje ovako specifičan i kompleksan proces čije trajanje može biti jako kratko ili jako dugačko, a sastavni je dio velikog dijela poslovnih procesa postojala je potreba standardom koji bi nadopunio i obogatio dotadašnje modele poslovnih procesa. Istraživanje koje je provela Bain & Company na skoro 800 poduzeća pokazuje podatak kako postoji 95 % korelacije između efektivnosti odluka i financijskih rezultata bilo da su mjereni kao rast prihoda ili povrat kapitala (Shariff i Davis-Peccoud, 2012).

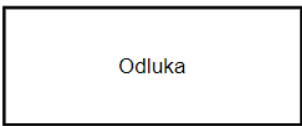
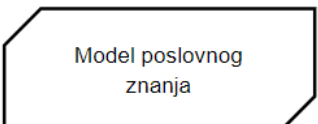

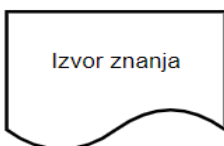
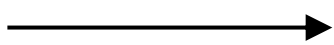
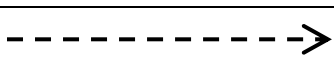
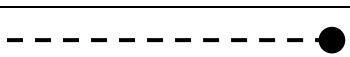


DMN je osmišljen kao nadopuna BPMN-u, iako valja napomenuti kako se DMN može koristiti neovisno o BPMN-u

## 5.2. Osnovni elementi DMN-a

DMN ima značajno manje elemenata od BPMN-a, četiri su osnovna elementa: odluka, modela poslovnog znanja, ulaznih podataka i izvora znanja. Osnovni elementi su međusobno povezani preduvjetima informacija, znanja i autoriteta. U sljedećoj tablici dan je prikaz osnovnih elemenata i njihov kratak opis.

Tablica 6: Osnovni elementi DMN-a

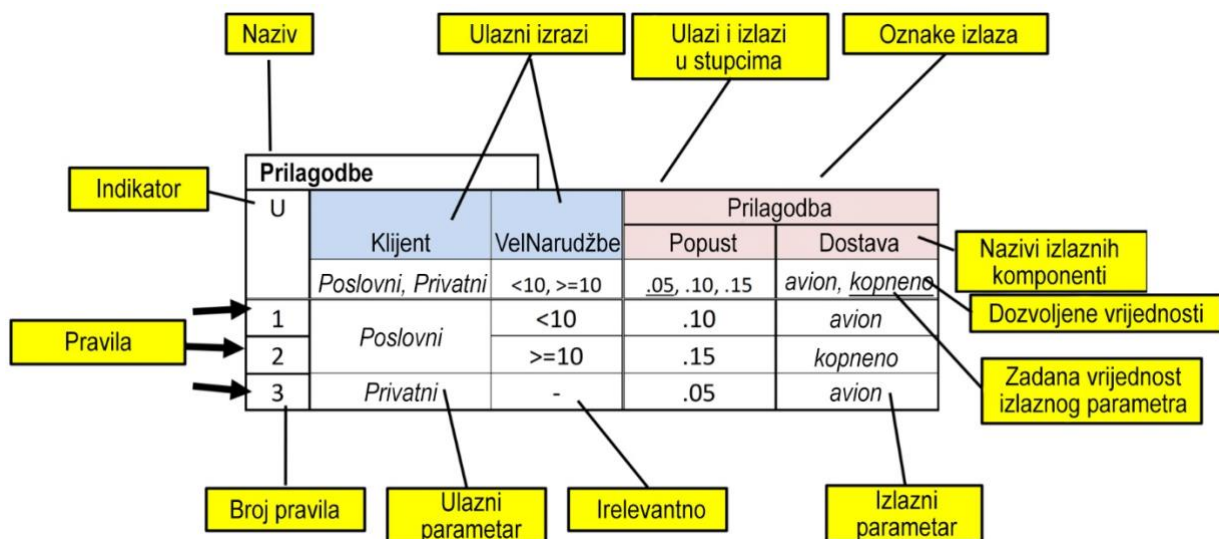
Element	Notacija	Opis
Odluka		Odluka označava postupak određivanja rezultata iz više ulaza, koristeći logiku odlučivanja koja može koristiti jedan ili više modela poslovnog znanja.
Model poslovnog znanja		Model poslovnog znanja opisuje funkciju koja objedinjava poslovno znanje.
Ulazni podaci		Element ulaznih podataka obilježava informacije koje se koriste kao ulazi za jednu ili više odluka. Unutar modela znanja označava parametre modela znanja.
Izvor znanja		Izvor znanja označava autoritet za model poslovnog znanja ili odluku.
Preduvjeti informacija		Označavaju ulaz podataka ili rezultat odluke korišten kao ulaz za odluku.
Preduvjeti znanja		Označava korištenje modela poslovnog znanja.
Preduvjeti autoriteta		Označava ovisnost elemenata koji se ponašaju kao izvori znanja ili vođenja.

Izvor: prema OMG, 2019

Elementi odluke su jedni od osnovnih elemenata i vjerojatno najčešći elementi koji se pojavljuju u modelima odlučivanja. Označavaju se pravokutnicima koji unutar kojih je naziv radnje. Smisao ovog elementa je odrediti izlaz na temelju jednog ili više ulaznih parametara. Donošenje odluke zahtjeva postavljene tablica logike odlučivanja i u nekim slučajevima jedan ili više modela poslovnog znanja. Modeli poslovnog znanja su funkcije koje pružaju logiku odlučivanja za jedan ili više elemenata odluke, a međusobno su povezani preduvjetima znanja, gdje je strelica usmjerena prema elementu odlučivanja. Izvor znanja prikazuje autoritet koji se

treba uzeti u obzir kod donošenja odluka ili modela poslovnih funkcija. S elementima ulaznih podataka se povezuje preduvjetom autoriteta gdje je strana s popunjenim krugom na strani izvora znanja.

Za izradu samih modela odlučivanja izuzetno važan faktor su tablice odlučivanja. Prema OMG-u, tablice odlučivanja su tablični prikaz skupine povezanih ulaza i izlaza, organiziranih u pravila koja ukazuju na to koji se izlaz primjenjuje s obzirom na grupu ulaznih parametara. Potpuna tablica sadrži sve moguće kombinacije ulaznih vrijednosti (OMG, 2019). Na sljedećoj slici prikazana je tablica odlučivanja i označeni su važni dijelovi iste.



Slika 10: Tablica odlučivanja (Izvor: prema OMG, 2019)

Indikator označava pravila koja će se primjenjivati prilikom testiranja ulaza. Svaki prispjeli set ulaza koji se testiraju se označava kao pogodak (*eng. Hit*). Moguće su dvije vrste pogodaka jednostruki i višestruki. Jednostruki označavaju slučaj u kojem kada dođe jedan hit čiji se parametri provjeravaju, samo je jedan izlazni rezultat, odnosno primjenjuje se samo jedno pravilo. U slučaju višestrukih pogodaka može se primijeniti više pravila čiji se izlazi tada zbrajaju ili prikazuju kao lista. Pravila jednostrukih pogodaka se još mogu podijeliti i na: jedinstvene pogotke (U), bilo koji pogodak (A), prioritetni pogodak (P), prvi pogodak (F), skupni pogodak (C), redosljed izlaza (O) (OMG, 2019). Jedinstvenim pogodcima za jedan set ulaza odgovara samo jedan set izlaza. Kod bilo kojeg pogotka više pravila može odgovarati istim ulaznim vrijednostima, no ova preklapanja su dozvoljena samo ako pravila koja se preklapaju imaju iste izlaze. Kod prioritetnih pogodaka također su moguća preklapanja pravila, ali u ovom slučaju je bitan redosljed pravila jer on označava njihov prioritet, pravila čiji su ulazni parametri zadovoljeni slažu se u listu i izlaz je uvijek lista. Entitetu s najmanjom vrijednošću indeksa ima najveći prioritet. Prvi pogodak se koristi kada su moguća preklapanja pravila, ali se za izlaze

vrijednosti uzima samo jedno pravilo i to ono koje je prvo s ispunjenim ulaznim uvjetima. Kod skupnih pogodaka pravila se mogu preklapati, a izlaz može biti suma, broj, minimum ili maksimum izlaza pravila. Redoslijed izlaza je vrlo jednostavan, rezultati su poredani prema redoslijedu izlaznih vrijednosti.

Ulazni parametri su uvjeti koji moraju biti ispunjeni kako bi pravilo bilo primijenjeno. Mogu biti jednostavni izrazi poput teksta koji se označava dvostrukim navodnicima, intervala (1.. 100) ili [1.. 100] što označava da vrijednost mora biti unutar otvorenog ili zatvorenog intervala o 1 do 100. Također može biti „true“ ili „false“ ako se provjerava bool tip podatka ili ako se provjerava brojana vrijednost to mogu biti znakovi tipa jednakosti, veće, veće ili jednako, manje, manje ili jednako. U slučaju da jednostavni izrazi ne zadovoljavaju potrebe logike odlučivanja mogu se koristiti Friendly Enough Expression Language (skr. FEEL) što u doslovnom prijevodu znači dovoljno jednostavan jezik izražavanja, no zbog jednostavnosti i opće proširenosti u radu će se koristiti skraćunica FEEL (Camunda, 2018).

Prema OMG-u FEEL je izražajni jezik koji ima sljedeće odlike: nema nuspojave, jednostavni modeli podataka s brojevima, datumima, stringovima, listama i kontekstima, jednostavna sintaksa osmišljena za široku publiku i tri vrijednosti logike (istina, laž, null)(OMG, 2019). FEEL je sličan jednostavnim programskim jezicima, a svojom sintaksom pomalo slični na SQL sintaksu. Za provođenje složenih logika odlučivanja nužno je poznavanje ovog jezika jer jednostavni uvjeti u većini slučajeva nisu dovoljni. Potpuna sintaksa kao i jednostavnija verzija S-FEEL mogu se pronaći unutar DMN 1.3 standarda.

Za izlaze možemo postaviti dozvoljene izlaze i zadane vrijednosti. Zadana vrijednost se primjenjuje kada nije zadovoljeno niti jedno od pravila, a označeno je kao podcrtano. Izlazi mogu biti jednostavni kada je samo jedan element izlaza ili složeni kada je više elemenata izlaza kao na primjeru na prethodnoj slici.

### **5.3. Područja primjene DMN-a**

Dva distinktna načina donošenja odluka u poslovanju se mogu razlikovati po kriteriju prisustva to jest izostanku ljudskog faktora. Procesu automatskog donošenja odluka nije potreban ljudski faktor. Usprkos izostanku ljudskog faktora iz automatskog donošenja odluka, čovjek to jest njegova kompetencija i nezamjenjivo iskustvo su ključni u modeliranju procesa donošenja odluka. Automatske odluke donose na temelju informacija koje su određenom sustavu u danom trenutku na raspolaganju te gdje čovjek svojim aktivnostima omogućuje adekvatno automatsko donošenje odluka (Decision Management Solutions, 2016). U toku poslovanja poduzeća u bilo kojoj industriji ljudske aktivnosti poput rasuđivanja o informacijama

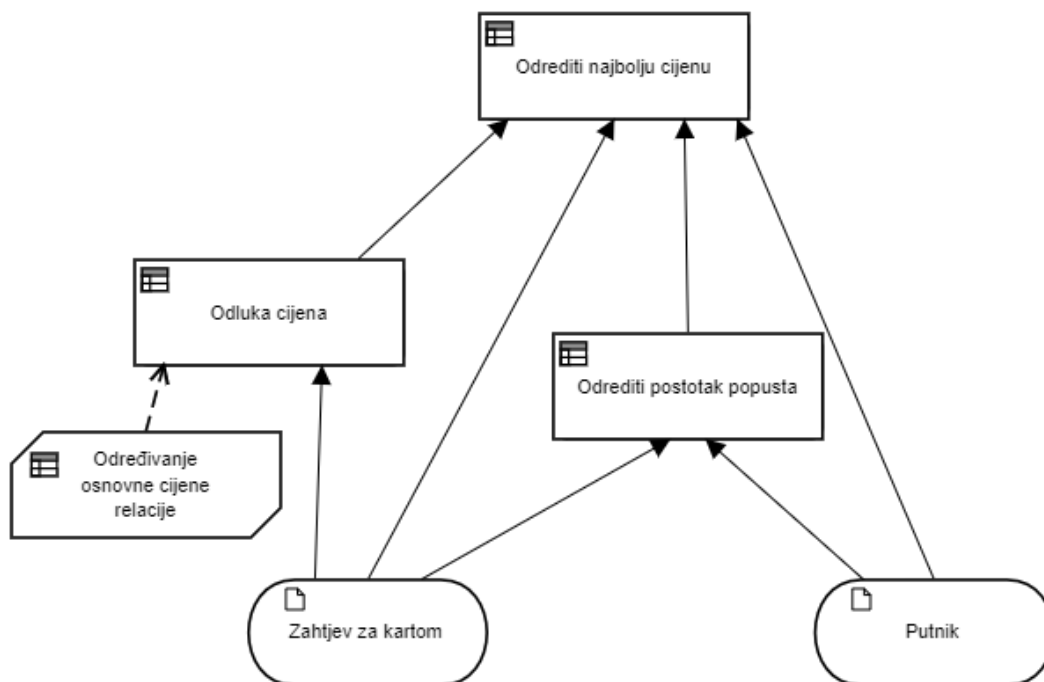
na bazi emocionalne inteligencije i iskustva su nezamjenjive. Primjena kreativnosti i inovativnih pristupa podupire rad računala u procesu automatskog donošenja odluka.

Odluke koje su svojim karakteristikama pogodne za automatski način odlučivanja su one ponavljajuće i učestale u poslovnom procesu. Kriteriji donošenja odluke su u takvim situacijama izrazito strukturirani i detaljno izraženi kako bi odluka mogla biti jasna, nedvosmisljena, pravovremena i ispravna. Automatizam donošenja odluka biti će sve ispravniji što se više puta takvi procesi odlučivanja odvijaju. Odluke u kojima je potrebno rasuđivanje na temelju onih ljudskih iskustava i kompetencija koje računalo nije u mogućnosti replicirati. Primjer tog razilaženja u procesu donošenja odluka je evidentan u selekcijskom postupku za popunjavanje radnog mjesta. Automatski proces odlučivanja ne pristupa postupku odabira najboljeg kandidata za posao po istom principu, uzimajući u obzir iste kriterije kao čovjek, što predstavlja veliki nedostatak iz ljudske perspektive. Primjerice računalo u selekcijskom postupku može vrednovati bodovnom skalom određena akademska postignuća, prijašnja radna iskustva i slične karakteristike koje mogu biti vrednovane, ali nije u mogućnosti vrednovati one osobine kandidata koje čovjek može vrednovati. Kandidat svoj puni potencijal pokazuje prilikom intervjua/razgovora s poslodavcem i u periodu probnog rada, kojeg računalo ne može kvantificirati. Sličan je proces otpuštanja djelatnika u korporacijama. Računala mogu prepoznati statističke podatke na temelju kojih određeni djelatnici ne zadovoljavaju ciljeve poslovanja, no pojedinci su osobe od strateške važnosti za poduzeće, imaju neke ovlasti ili kvalitete koje ih diversificiraju od ostatka radne snage i rješenje otpuštanja ne bi bilo provedeno na mudar način. Na taj način smanjuje se potreba za radnom snagom ljudi, a povećava se brzina odvijanja procesa, produktivnost, a smanjuju se troškovi i mogućnost pogreške (van der Aa i ostali, 2015).

Ljudsko donošenje odluka unatoč svim informatičkim/tehnološkim dostignućima ponekad ipak ne može biti nadomješteno automatskim donošenjem odluka. Ljudi raspolažu znanjem i iskustvom koje mogu iskoristiti na način da moguće alternativne opcije sagledaju i razmotre sve eventualne ishode, te na temelju istih donesu konačnu odluku.

## 5.4. Primjer korištenja DMN-a

U ovom poglavlju bit će prikazan primjer napravljenog modela odlučivanja i određivanja najbolje cijene. Model je napravljen temeljem iskustva s putničkim prijevoznicima i popustima koje putnici ostvaruju u prijevozu. Ne odnosi se niti na jednog konkretnog prijevoznika već skup većine. Za model odlučivanja korištena je probna online verzija Trisotech DMN modelera (Trisotech, 2020b). Model koji je napravljen odnosi se na hipotetskog prijevoznika koji vozi na nekoliko relacija: Varaždin – Zagreb, Zagreb – Karlovac i Zagreb – Rijeka. Relacije vozi u oba smjera, ali zbog pojednostavljenja modela nije moguće putovanje na relaciji Varaždin – Karlovac ili Karlovac - Rijeka i slično. Poanta ovog modela je prikazati model odlučivanja kod donošenja odluke o ostvarivanju popusta na temelju statusa osobe. Osoba može ostvariti popust ako je student, umirovljenik, mlađa od 26 godina, starija od 60 godina ili kupuje povratnu kartu. Moguće je ostvariti samo jedan popust, na primjer ako je osoba mlađa od 26 godina i student ostvaruje onaj veći popust, popust za studenta u iznosu od 50%. Grafički prikaz modela odlučivanja može se vidjeti na slici 11..



Slika 11: Model odlučivanja određivanja najbolje cijene (Izvor: Autor)

Odlučivanje se sastoji od dva ulaza: zahtjeva za kartom i putnika. Zahtjev za kartom predstavljaju podaci koje prijevoznik prikuplja o samom putovanju putnika preko osobe na šalteru koja ih unosi u program, na isti način se prikupljaju i podaci o putniku. Rezultat procesa

odlučivanja je putna karta koja uz podatke o putniku i putovanju sadrži i početnu cijenu, popust i cijenu s popustom. Podaci koji su obuhvaćeni prikazani su na tablici 7.

Tablica 7: Tipovi podataka korišteni u modelu odlučivanja određivanja najbolje cijene

<b>Zahtjev za kartom</b>		
<b>Naziv</b>	<b>Tip podatka</b>	<b>Opis</b>
Početna stanica	Tekst	Označava početnu stanicu
Odredišna stanica	Tekst	Označava odredišnu stanicu
Datum i vrijeme polaska	Datum i vrijeme	Datum i vrijeme polaska s početne stanice
Povratna	Boolean	Dali je karta povratna
<b>Putnik</b>		
Ime	Tekst	Ime putnika
Prezime	Tekst	Prezime putnika
Godine	minMaxGodine	Godine starosti putnika, minMaxGodine označava interval od 0 do 110 godina
Student ili umirovljenik	Boolean	Osoba ima status studenta ili umirovljenika
<b>Karta</b>		
Putnik	Putnik	Podaci o putniku
Početna stanica	Tekst	Početna stanica putovanja
Odredišna stanica	Tekst	Odredišna stanica putovanja
Udaljenost	Broj	Udaljenost početne i odredišne stanice
Datum i vrijeme polaska	Datum i vrijeme	Datum i vrijeme polaska
Povratna	Boolean	Dali je karta povratna
Cijena bez popusta	Broj	Iznos cijene bez popusta
Popust	Broj	Postotak popusta
Cijena s popustom	Broj	Iznos cijene s primijenjenim popustom

Izvor: Trisotech, 2020b

U samom modelu tri su mjesta na kojima se donose odluke. Simultano se donose odluke cijena i određivanja postotka popusta, dok se na temelju tih rezultata u posljednjem koraku odlučuje o najboljoj cijeni i izlaz je karta.

Kod određivanja postotka popusta koriste se podaci o zahtjevu za kartom i podaci o putniku. Iz zahtjeva za kartom se koristi to je li karta povratna, dok su od putnika bitni podaci o godinama i ima li putnik status studenta ili umirovljenika. Tablica odlučivanja služi kako bi se odredio na koji iznos popusta putnik ima pravo, zadana vrijednost popusta je 0 i to je rezultat ako putnik ima između 26 i 60 godina, nema status studenta niti umirovljenika i ne kupuje povratnu kartu. Pravo na 30 posto popusta imaju putnici mlađi od 26 godina i stariji od 60 koji nemaju status studenta ili umirovljenika. Dok pravo na 50 posto popusta imaju putnici koji imaju status studenta ili status umirovljenika bez obzira na svoje godine. Popust od 40 posto imaju putnici koji kupuju povratnu kartu. Kako putnici mogu zadovoljavati više uvjeta, na primjer kupiti

povratnu kartu i biti student, maksimalni postotak popusta na koji putnik ima pravo. U konkretnom modelu je to riješeno korištenjem jedinstvenih pogodaka i pravilima su pokriveni svi slučajevi tako da se preklapanje pravila ne može dogoditi.

Tablica 8: Tablica odlučivanja - odrediti postotak popusta model odlučivanja određivanja najbolje cijene

U	Putnik.Student ili umirovljenik	Putnik.Godine	Zahtjev za kartom.Povratna	Odrediti postotak popusta	Opis
		(1..110)		0	
1	Istina	[1..110]	istina, laž	50	Ostvaren popust na osnovu statusa studenta ili umirovljenika
2	laž	[1..26],[60..110]	laž	30	Ostvaren popust na osnovu godina
3	laž	[1..110]	istina	40	Postotak popusta na osnovu povratne karte

Izvor: Autor

Prilikom odluke cijena, određuje se cijena relacije i udaljenost. Ovo je zapravo jednostavno odlučivanje koje koristi model poslovnog znanja u kojem su pohranjene cijene i udaljenosti pojedinih relacija, dok se sama cijena formira pomoću tablice odlučivanja na temelju podataka o početnoj i završnoj stanici iz zahtjeva za kartom.

Tablica 9: Tablica odlučivanja odluka cijena

<b>Odluka cijena</b>		
Polazište	Zahtjev za kartom.Početna stanica	
Odredište	Zahtjev za kartom.Odredišna stanica	
Povratna	Zahtjev za kartom.Povratna	
Relacija	Određivanje osnovne cijene relacije	
	Početno stajalište	Zahtjev za kartom.Početna stanica
	Završno stajalište	Zahtjev za kartom.Odredišna stanica

Na kraju rezultati svih odluka dolaze u posljednju odluku Odrediti najbolju cijenu, u ovom koraku modela se objedinjuju svi potrebni podaci za izradu karte i popunjavaju se izlazni parametri koji su ujedno dijelovi karte na temelju toga radi li se o povratnoj karti ili ne. Sljedeća slika 12. prikazuje postavljene ulazne podatke (lijeva strana) i izlazne podatke (desna strana).

Page 1	Odrediti najbolju cijenu
<b>Zahtjev za kartom</b>	<b>Putnik</b>
<b>Početna stanica</b>	<b>Ime</b>
Varaždin	Marko
<b>Odredišna stanica</b>	<b>Godine</b>
Zagreb	22
<b>Datum i vrijeme polaska</b>	<b>Student ili umirovljenik</b>
2020-09-27	true
16:54	<b>Prezime</b>
Timezone	Horvat
<b>Povratna</b>	<b>Datum i vrijeme</b>
<input type="radio"/> True <input checked="" type="radio"/> False	<b>Početna stanica</b>
<b>Putnik</b>	Varaždin
<b>Ime</b>	<b>Odredišna stanica</b>
Marko	Zagreb
<b>Prezime</b>	<b>Povratna</b>
Horvat	false
<b>Godine</b>	<b>Udaljenost</b>
(1..110)	85
22	<b>Cijena bez popusta</b>
<b>Student ili umirovljenik</b>	64
<input checked="" type="radio"/> True <input type="radio"/> False	<b>Popust</b>
	50
	<b>Cijena s popustom</b>
	32

Slika 12: Ulazni i izlazni parametri modela iz alata Decision Modeler (Izvor: Trisotech, 2020b)

Možemo vidjeti kako izlazni podaci odgovaraju postavljenoj logici odlučivanja. Ulazne informacije kako bi ih protumačila osoba koja prodaje kartu na blagajni su; putnik ima 22 godine i student je, kupuje jednosmjernu kartu na relaciji Varaždin – Zagreb. Upravo ti podaci su relevantni za proces donošenja odluke o tome koliki će popust putnik ostvariti i koja će biti finalna cijena karte. Prilikom određivanja popusta potrebna su nam tri parametra, a to su godine, status studenta ili umirovljenika i je li karta povratna. Posljednje od tri pravila eliminiramo zbog toga što karta nije povratna. Putnik u drugom pravilu zadovoljava dva uvjeta,



mlađu je od 26 godina, i karta nije povratna, ali ne zadovoljava uvjet da nema status studenta ili umirovljenika. Dolazimo na kraju do prvog pravila čiji uvjeti su u potpunosti zadovoljeni; karta nije povratna, putnik ima status studenta ili umirovljenika i ima više od jedne godine i manje od sto deset godina zbog čega je izlazni podatak 50, odnosno pravo od 50 posto popusta. Sljedeće odlučivanje koje se može simultano provoditi je i odluka cijene čiji ulazni podaci su početna stanica Varaždin i završna stanica Zagreb te se pomoću funkcije određivanja osnovne cijene relacije za ulazne parametre postavlja polazište i odredište te funkcija vraća osnovnu cijenu i udaljenost, u ovom konkretnom slučaju 64, 85. Na kraju se provodi određivanje najbolje cijene. Provjerava se je li karta povratna, ako je popunjavaju se svi izlazni podaci: putnik, datum i vrijeme polaska, početna stanica, odredišna stanica, povratna karta, udaljenost, cijena bez popusta i popust dok se cijena s popustom izračunava pomoću FEEL jednadžbe: Odluka cijena.Osnovna cijena\*2 - (Određiti postotak popusta/100\*(Odluka cijena.Osnovna cijena\*2)), ako karta nije povratna popunjavaju se isti podaci, samo što je izračuni cijene s popustom nešto drugačiji: Odluka cijena.Osnovna cijena-(Određiti postotak popusta/100\*Odluka cijena.Osnovna cijena), ne množi se osnovna cijena s dva. Naravno i u ovom koraku cijena s popustom ovisi o prijašnjim odlukama što je i logično.

## 6. Integracije i usporedba BPMN-a, CMMN-a i DMN-a

### 6.1. Trostruka kruna

Trostruka kruna (eng. Triple Crown) je izraz koji se koristi za temeljne tri notacije modeliranja procesa: Business Process Modeling and notation (BPMN), Case Management Modeling and Notation (CMMN) i Decision Modeling Notation (DMN) koje su temelj ovog rada. Ovi alati se koriste kako bi se detaljno mogli napraviti „as is“ i „to be“ modeli sustava.

Tri temeljne notacije, trostruku krunu, u svojem svakodnevnom radu koriste poslovni analitičari, analitičari procesa, arhitekti poslovnih rješenja, pa čak i vrhunski menadžeri kojima je cilj imati vrhunski optimizirane procese i načine donošenja odluka. OMG ističe četiri prednosti korištenja ove tri notacije (OMG, 2016a):

- postizanje bržeg dogovora za as is i to be procese kroz jednoznačne modele,
- poticanje sudjelovanja dionika kroz grafičke notacije,
- olakšavanje analize i poboljšanja poslovanja,
- stvaranje repozitorija procesa, definicija slučaja i pravila poslovanja za obuku novih zaposlenika.

Brži dogovor se postiže zbog jednoznačnosti modela koja je dosegnuta zbog jednostavnijeg ispunjenja specifičnih potreba poput nelinearnih procesa riješenih pojavom slučajeva i donošenja odluka kroz DMN. Sudionici se potiču na sudjelovanje jer im je olakšano razumijevanje kompleksnih modela korištenjem novih specijaliziranih notacija i boljeg grafičkog prikaza. Analiza i poboljšanje olakšani su jer se kombinacijom ovih notacija mogu izraditi modeli koji s većom preciznošću i detaljima bolje prikazuju postojeće stanje sustava. Temeljem boljeg modela „as is“ se može napraviti bolja optimizacija i izraditi detaljniji i precizniji „to be“ model za testiranje poboljšanja. Izrazito detaljni, dobro opisani i razumljivi procesi, definicije slučaja i pravila mogu se pohraniti u raznim oblicima. Novim zaposlenicima mogu koristiti za edukaciju, vizualizaciju i pojašnjenje poslovanja organizacije i poslova s kojim će se susresti. Ovo su samo neke od prednosti koje trostruka kruna donosi. Možemo vidjeti kako se neke od prednosti ne odnose samo na modeliranje i grafičke prikaze, već se njihova prednost može vidjeti i u drugim aspektima poslovanja gdje se ubrzavaju procesi prilagodbe i učenje što za samu organizaciju znači uštedu vremena i novca.

BPMN je notacija sama po sebi izvršna za precizno modeliranje procesa u kojima je slijed izvršavanja aktivnosti striktno određen, nepromjenjiv i poznat. Manjkavosti se ističu kod potrebe modeliranja procesa čije se aktivnosti izvršavaju u skladu s elementima iz okruženja, izvršavanje takvih aktivnosti nije predvidivo i aktivnosti nisu slijedne jer se okruženje i uvjeti

koji utječu na njih izrazito brzo mijenjaju i utjecaj se povećava i smanjuje. Korištenjem CMMN-a većim dijelom se premošćuje navedena razlika i omogućuje se razumljivo i jednostavno modeliranje bez gubljenja značenja ili višeznačnosti, što je izrazito važno kod modeliranja bilo kojeg poslovnog procesa kako bi model bio što vjerniji prikaz stvarnog ili budućeg stanja sustava. CMMN je ključan kod modeliranja sustava i posla u kojima je glavni uvjet izvršavanja aktivnosti znanje samih izvršitelja aktivnosti koje je teško oblikovati u slijedni i ponavljajući proces. Dio CMMN slučajeva bi se mogao modelirati i u BPMN-u, no problem bi nastao kod razumijevanja tih modela i čitljivosti jer bi bili previše kompleksni zbog velikog broja događaja, dodatnih procesa i zadataka koji bi umjesto boljeg modela procesa doveli do konfuzije.

Donošenje odluka važan je aspekt svake organizacije, neki procesi se pokreću temeljem donesenih odluka, a neke odluke se donose unutar procesa. Mana BPMN-a je to što ne podržava jasan i jednostavan prikaz donošenja odluka. DMN u kombinaciji s BPMN-om omogućava modeliranje procesa u kojima postoji donošenje odluka i olakšava njihovo razumijevanje. Sastavna komponenta DMN-a su tablice odlučivanja koje bi se u BPMN-u trebale modelirati kao skup aktivnosti koje slijede nakon kompleksnih skretnica što bi povećalo kompleksnost modela. Na način u kojem koristimo BPMN i DMN to nije potrebno, jer je prikaz jednostavan za analizu, a uvjeti i pravila donošenja odluka pregledno su kategorizirani kroz tablice odlučivanja.

Denis Gagné, osnivač i CEO Trisotech-a, u jednoj od svojih prezentacija (Gagné, 2015) prikazuje jednu zanimljivu tablicu na kojoj je jasno vidljivo koja notacija služi za kakvu vrstu posla. Posao i zadatci podijeljeni su u tri kategorije: varijabilni, nepredvidivi i pojavni. Najširu primjenu ima DMN koji se može koristiti u sve tri kategorije jer se donošenje odluka pojavljuje kod svih njih. Dok je za varijabilne potreban BPMN uz dodatak DMN-a, upravo takve zadatke i procese najbolje pokriva BPMN jer su predvidljivi, razlike su male, nisu skloni promjenama, a i ako se mijenjaju znamo točne uvjete kada i kako se mijenjaju. Za pojavne procese koristi se CMMN uz nadopunu DMN-a. CMMN zbog svoje fleksibilnosti odgovara za modeliranje poslova čiji se redoslijed aktivnosti mijenja tokom izvršavanja. Na poslijetku tu su i nepredvidivi poslovi za čije modeliranje se koristi skup sve tri notacije. Kod takvih poslova slijed aktivnosti je uvelike ovisan o okolnostima u čemu se ističe CMMN, no možete primijetiti da i dalje postoji slijed što odgovara korištenju BPMN-a. Slikovit prikaz možete vidjeti na sljedećoj slici 13.

		Varijabilni
		Nepredvidivi
		Pojavni

Slika 13: Korištenje notacija (Gagné, 2015)

## 6.2. Usporedba BPMN-a, CMMN-a, DMN-a

Usporedbu notacija možemo napraviti prema nekoliko kriterija: području djelovanja, usmjerenost, načinu uporabe, izvorima, izvršenju i logici izvršenja. Kao što je već bilo spomenuto u radu, područje kojim se BPMN bavi su procesi i načini izvođenja i provedbe procesa, CMMN se bavi slučajevima koji predstavljaju postupak koji se izvršava u određenoj situaciji, dok su primarno područje DMN-a odluke i donošenje odluka.

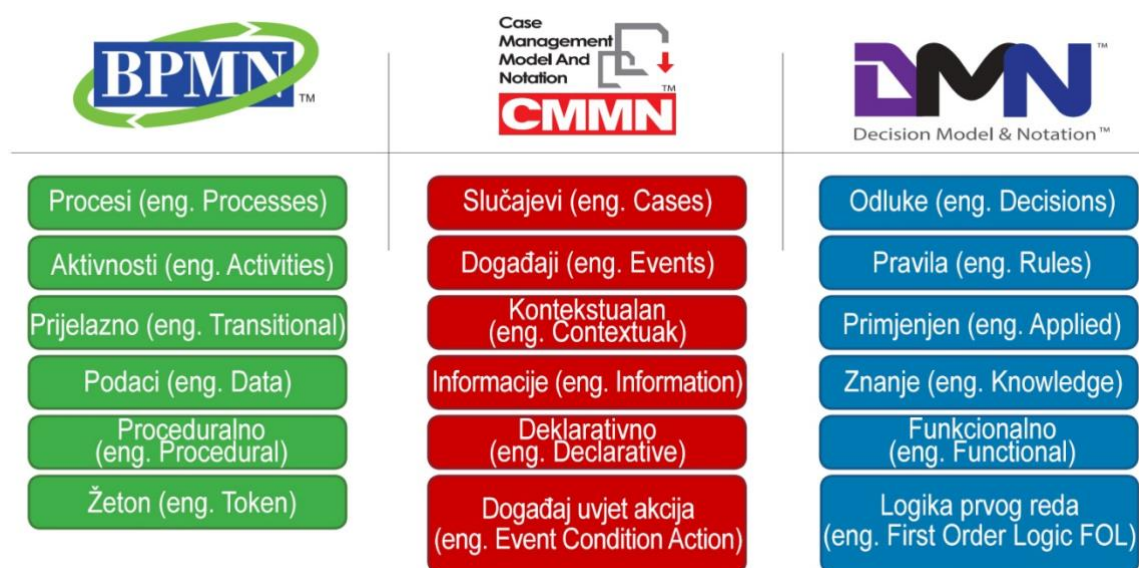
BPMN je najusmjereniji prema aktivnostima i načinu izvođenja aktivnosti čemu je prilagođena i grafička notacija. Događaji su pokretač i usmjerenje CMMN-a, izvođenje slučajeva ovisi o događajima koji pokreću aktivnosti unutar modela. Fokus DMN-a je na pravilima što uključuje donošenje, provedbu i kontrolu pravila koja se primjenjuju u tablicama odlučivanja.

Prema načinu uporabe prijelazni modeli iz trenutnog stanja u buduće se najčešće izrađuju u BPMN-u, dijagrami konteksta u CMMN-u, a primjenjivi u DMN-u. Najčešći izvori u BPMN-u su podaci, na temelju podataka se izrađuju modeli, između aktivnosti se najčešće događa razmjena podataka, bilo u obliku dokumenta ili sirovih podataka. Unutar CMMN-a je stanje nešto drugačije, najčešće su razmjene informacija temeljem kojih se provode aktivnosti i koje su parametar za ispunjenje uvjeta početka ili kraja provođenja aktivnosti. Unutar DMN najčešći izvor je znanje koje se koristi za donošenje odluka i prenosi se dalje u ostatak procesa ili služi za donošenje drugih odluka.

Modeli BPMN-a se izvršavaju kao procedure prema unaprijed utvrđenim pravilima i načinima izvođenja, izvršni modeli bi trebali sadržavati dovoljno informacija da se prema njima mogu izvoditi stvarni procesi u poslovnoj organizaciji. CMMN modeli su deklarativni jer se mogu koristiti za rješavanje problema bez uvjeta praćenja određene procedure. DMN modeli funkcionalni jer ne samo da se koriste za prikaz stanja, već se tablice odlučivanja i sam model mogu biti funkcionalni i koristiti se za donošenje manualno ili automatsko donošenje odluka.

Logika izvođenja i samo izvođenje modela je korištenjem žetona (*eng. Token*) koji se koriste za provođenje simulacija temeljem izrađenih modela. Žetoni se koriste kako bi se definiralo ponašanje procesa koji se izvodi, zapravo se svi procesi i aktivnosti izvode nad žetonom za vrijeme trajanja simulacije, koji poprima vrijednosti i oblike potrebne za uspješno izvođenje modela. Kod CMMN-a logika se zove događaj-uvjet-akcija (*eng. Event-condition-action*) koja se sastoji od događaja koji ukazuje na to kada će se aktivnost pokrenuti, uvjeta koji mora biti zadovoljen i akcije, odnosno aktivnosti koja će biti izvršena. Način izvođenja DMN modela ovisi o indikatoru izvođenja pravila koji označava način na koji će pravila biti uvažena, o tome se detaljnije govori u poglavlju osnovi elementi DMN-a.

Sljedeća slika 14. prikazuje upravo gore navedene razlike notacija.



Slika 14: Razlike BPMN-a, CMMN-a i DMN-a (OMG, 2016a, str. 2)

## 7. Zaključak

Možemo zaključiti, na kraju ovog rada, kako je za uspješno modeliranje velikog dijela poslovnih procesa u organizaciji potrebna uporaba BPMN-a. Većina procesa je linearnog tipa i iz tog razloga je BPMN jedna od najrasprostranjenijih notacija koja se koristi za modeliranje poslovnih procesa. Problem koji nastaje je kod potrebe za modelima koji nisu linearni ili kod potrebe za donošenjem odluka, upravo taj problem rješavaju CMMN i DMN notacije.

Korištenjem CMMN-a riješio se problem modeliranja ne linearnih procesa koji su uvelike ovisni o stanju i ponašanju okoline i dionika procesa. Modeli napravljeni pomoću CMMN notacije temeljeni su na slučajevima i orijentirani su na događaje koji su temeljni pokretači aktivnosti. Jedina mana ove notacije bila bi to što nije moguće obilježiti koji dio aktivnosti je namijenjen kojem djelatniku, odnosno ulozi. Sastavni dio CMMN-a, a i BPMN-a je i donošenje odluka.

Donošenje odluka najbolje je modelirati pomoću korištenja DMN-a čime su uvedene tablice odlučivanja u kojima se pomoću uvjeta i FEEL jezika koji se koristi kao svojevrsni programski jezik za donošenje odluka. DMN otvara nova vrata za implementaciju poslovnih pravila u modele poslovnih procesa. Najčešće se koristi u kombinaciji s BPMN-om kao aktivnost donošenja odluka čime se pokreće DMN model i proces donošenja odluke.

Sve tri notacije mogu se koristiti zasebno i odvojeno od BPMN-a. Iako je odvojeno korištenje moguće, najčešća je njihova kombinacija s BPMN-om, modeli procesa uključuju slučajeve i donošenje odluka gdje se unutar tih aktivnosti pozivaju modeli napravljeni korištenjem CMMN-a i DMN-a. Prilikom izrade rada Trisotech skup alata pokazao se vrlo dobrim za izradu modela s korisničko orijentiranim sučeljem i validacijom modela koja provjerava model i ispravnost sukladno korištenim standardima.

Bilo bi dobro, za kraj napomenuti kako su BPMN, CMMN i DMN samo notacije i alati za pomoć pri donošenju odluka i modeliranju procesa, sve ostalo je i dalje na ljudima i nadređenima, da kvalitetno protumače dobivene informacije i podatke. Temeljem dobivenog potrebno je donijeti zaključke i na temelju njih sukladnu odluku koja će unaprijediti poslovanje. Korištenje bilo koje od ovih notacija beskorisno je bez znanja i poznavanja poslovnih procesa koje će se iskoristiti za analizu modela i rezultata odraženih simulacija.

## 8. Popis literature

- BPMN Forum. (2018). *NoBPMN FAQ: What is BPMN?, Why use BPMN?, Who created BPMN?* Title. <https://bpmnforum.com/bpmn-faq/>
- Brumec, J. (2011). *Modeliranje poslovnih procesa Prvi dio : Uvod u modeliranje*.
- Camunda. (2018). *Why should I care about DMN?* <https://camunda.com/dmn/>
- Decision Management Solutions. (2016). *An Introduction to Decision Modeling with DMN*.
- Gagné, D. (2015). *BPMN-CMMN-DMN An intro to the triple crown of process improvement standards*. <https://www.slideshare.net/dgagne/bpmncmmndmn-an-intro-to-the-triple-crown-of-process-improvement-standards-denis-gagne>
- Marin, M. A. (2016). *Introduction to the Case Management Model and Notation (CMMN)*. 1–23. <http://arxiv.org/abs/1608.05011>
- OMG. (2013). Object Management Group, Business process modeling notation (BPMN) version 2.0.2. *Object Management Group, December*, 134. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-33155-8>
- OMG. (2014). *Case Management Model and Notation 1.0*. March, 124.
- OMG. (2016a). *Bpmn , Cmmn and Dmn Specifications At Omg*. 2. [www.omg.org](http://www.omg.org)
- OMG. (2016b). *Case Management Model and Notation (CMMN) Version 1.1* (str. 144). <https://www.omg.org/spec/CMMN/1.1/PDF>
- OMG. (2019). *Decision Model and Notation Version 1.3* (Izdanje January). <http://www.omg.org/spec/DMN/1.0/Beta1/>
- OMG. (2020). *Object Management Group*. <https://www.omg.org/>
- Shariff, K., & Davis-Peccoud, J. (2012). *Score your organization to improve decision effectiveness*. Bain & Company. <https://www.bain.com/insights/score-your-organization-ame-info/>
- Sikavica, P., Hunjak, T., Heranus, T., & Bagičević Ređep, N. (2014). *Poslovno odlučivanje*. Školska knjiga.
- Tay, M. (2013). *No BPMN 2.0 Models (Part 1) - Process Models and Process Collaboration Model*. <http://blog.maxconsilium.com/2013/09/bpmn-20-models-part-1.html>
- Trisotech. (2020a). *Case Modeler* (6.12.3). <https://cloud.trisotech.com/modeler/cmmnmodeler/>
- Trisotech. (2020b). *Decision Modeler* (6.12.3).

<https://cloud.trisotech.com/modeler/dmnmodeler/>

van der Aa, H., Leopold, H., Batoulis, K., Weske, M., & Reijers, H. (2015). *Integrated Process and Decision Modeling for Data-Driven Processes*. 256. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42887-1\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42887-1_33)

Visual Paradigm. (2018). *What is Case Management Model and Notation (CMMN)?* <https://www.visual-paradigm.com/guide/cmmn/what-is-cmmn/>

Visual Paradigm. (2020a). *BPMN Orchestration vs Choreography vs Collaboration*. <https://www.visual-paradigm.com/guide/bpmn/bpmn-orchestration-vs-choreography-vs-collaboration/>

Visual Paradigm. (2020b). *Visual Paradigm Online*. <https://online.visual-paradigm.com/>

Von Rosing, M., White, S., Cummins, F., & De Man, H. (2015). *The complete business process handbook*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799959-3.00021-5>

Vrček, N., Tomičić-Pupek, K., & Pihir, I. (2018a). *Prezentacija s predavanja: Aktivnosti, kolegij: Modeliranje poslovnih procesa*.

Vrček, N., Tomičić-Pupek, K., & Pihir, I. (2018b). *Prezentacija s predavanja: Norma i tehnike prepoznavanja procesa, kolegij: Modeliranje poslovnih procesa*.



## 9. Popis slika

Slika 1: Dijagram kolaboracije plati račun (Izvor: Autor) .....	8
Slika 2: Model javnog procesa (Izvor: prema Tay, 2013) .....	10
Slika 3: Model privatnog procesa (Izvor: prema Tay, 2013) .....	10
Slika 4: Model privatnog izvršivog procesa (Izvor: prema Tay, 2013) .....	13
Slika 5: Primjer aktivnosti koreografije (Izvor: Autor) .....	14
Slika 6: Aktivnost bez korištenja elemenata koreografije (Izvor: Autor).....	15
Slika 7: Koreografija pacijent – doktor (Izvor: Visual Paradigm, 2020).....	15
Slika 8: Faze slučaja (Izvor: OMG, 2016b, str. 7) .....	19
Slika 9: Grafički prikaz modela slučaja pritužbe (Izvor: prema Marin, 2016, str. 15).....	23
Slika 10: Tablica odlučivanja (Izvor: prema OMG, 2019) .....	27
Slika 11: Model odlučivanja određivanja najbolje cijene (Izvor: Autor).....	30
Slika 12: Ulazni i izlazni parametri modela iz alata Decision Modeler (Izvor: Trisotech, 2020b) .....	33
Slika 13: Korištenje notacija (Gagné, 2015).....	37
Slika 14: Razlike BPMN-a, CMMN-a i DMN-a (OMG, 2016a, str. 2) .....	38

## 10. Popis tablica

Tablica 1: Vrste zadataka prema BPMN .....	4
Tablica 2: Vrste tokova prema BPMN.....	5
Tablica 3: Vrste objekata podataka prema BPMN .....	5
Tablica 4: Vrste skretnica prema BPMN.....	6
Tablica 5: Elementi CMMN-a .....	20
Tablica 6: Osnovni elementi DMN-a .....	26
Tablica 7: Tipovi podataka korišteni u modelu odlučivanja određivanja najbolje cijene .....	31
Tablica 8: Tablica odlučivanja - odrediti postotak popusta model odlučivanja određivanja najbolje cijene.....	32
Tablica 9: Tablica odlučivanja odluka cijena .....	32