

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Tomaž Sečnik

**Načrtovanje in izvedba podpore
poslovnim procesom z orodji BPM**

DIPLOMSKO DELO
NA UNIVERZITETNEM ŠTUDIJU

Mentor: doc. dr. Mojca Ciglarič

Ljubljana, 2012

Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavljanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil \LaTeX .



Št. naloge: 01802/2012

Datum: 06.02.2012

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **TOMAŽ SEČNIK**

Naslov: **NAČRTOVANJE IN IZVEDBA PODPORE POSLOVNIM PROCESOM Z
ORODJI BPM**

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF BUSINESS PROCESS
SUPPORT WITH BPM TOOL**

Vrsta naloge: Diplomsko delo univerzitetnega študija

Tematika naloge:

Opreделите pojem poslovnega procesa, upravljanja s poslovnimi procesi in identificirajte osnovne faze BPM. Preučite, katere tehnologije se najpogosteje uporabljajo na področju podpore poslovnih procesov in njihovega upravljanja. Predstavite tudi formalne mehanizme za opis poslovnih procesov. Opišite probleme, ki jih imajo na tem področju v opazovanem podjetju. Izberite BPM sistem, ki je najbolj primeren za uporabo v tem primeru; odločitev ustrezno utemeljite. Opišite načrt arhitekture sistema, implementirajte podporo izbranemu poslovnemu procesu in po uvedbi opišite izkušnje iz produkcijske uporabe.

Mentor:


doc. dr. Mojca Ciglarič



Dekan:


prof. dr. Nikolaj Zimic

IZJAVA O AVTORSTVU

diplomskega dela

Spodaj podpisani Tomaž Sečnik,
z vpisno številko 63050106,

sem avtor diplomskega dela z naslovom:

Načrtovanje in izvedba podpore poslovnim procesom z orodji BPM

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom doc. dr. Mojce Ciglarič
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki "Dela FRI".

V Ljubljani, dne 21.03.2012

Podpis avtorja:

Zahvala

Zahvaljujem se mentorici dr. Mojci Ciglarič za vse njene nasvete in vodenje pri snovanju diplomske naloge.

Zahvala velja tudi podjetju Crea, kjer sem dobil priložnost za sodelovanje pri zanimivih projektih, in vsem mojim sodelavcem, od katerih sem se zelo veliko naučil.

Na tem mestu bi se rad zahvalil svoji družini, ki mi je bila tekom študija in pisanja diplome tako in drugače v veliko pomoč.

Iskreno bi se zahvalil tudi moji puncu Tadeji, ki mi je bila v času študija v oporo in pomoč.

Na koncu pa bi se rad zahvalil sošolcem za lepe trenutke, ki smo jih delili v času študija.

Hvala vsem.

Kazalo

Povzetek	1
Abstract	2
1 Uvod	3
1.1 Definicija poslovnega procesa	4
1.2 Zakaj je potrebno stalno spreminjanje poslovnega procesa?	5
1.3 Opredelitev upravljanja s poslovnimi procesi	6
1.4 Opis osnovnih faz BPM	7
2 Tehnologije BPM	10
2.1 Jezik za modeliranje BPMN	10
2.1.1 Predstavitev	10
2.1.2 Osnovni koncepti jezika	11
2.1.3 Tokovni objekti	12
2.1.4 Povezave	17
2.1.5 Podatki	17
2.1.6 Steze in bazeni	18
2.1.7 Prednost BPMN pred uporabo jezikom UML	19
2.2 Spletne storitve	20
2.2.1 Servisno orientirana arhitektura	20
2.2.2 SOAP – Simple Object Access Protocol	22
2.2.3 Jezik za opisovanje spletnih storitev – WSDL	23
2.3 Jezik za izvajanje poslovnih procesov BPEL	24
2.3.1 Kako je nastal BPEL?	24
2.3.2 Opis jezika BPEL	25
2.3.3 Osnovni koncepti BPEL	27

3 Orodja	29
3.1 Pregled orodij na trgu in njihova primerjava	29
3.2 Oracle BPM Suite	31
3.3 Ultimus BPMS	31
3.4 Intalio BPMS	32
4 Arhitektura rešitve	33
4.1 Izzivi pri izbiri tehnologij	36
5 Načrtovanje in izvedba poslovnega procesa	39
5.1 Predstavitev podjetja	39
5.2 Predstavitev produktov podjetja	39
5.3 Proces vnosa novega naročila	40
5.3.1 Proces za vnos novega naročila	43
5.3.2 Izkušnje po šestih mesecih produkcijske uporabe	48
6 Zaključek	49
Seznam slik	49
Seznam tabel	51
Literatura	52

Seznam uporabljenih kratic in simbolov

BPM	Upravljanje s poslovnimi procesi (angl. Business Process Management)
BPMN	Jezik za modeliranje poslovnih procesov (angl. Business Process Modeling Notation)
BPML	Jezik za izvajanje poslovnih procesov (angl. Business Process Execution Language)
HTML	Označevalni jezik za oblikovanje večpredstavnostnih dokumentov (angl. Hyper Text Markup Language)
XML	Razširljivi označevalni jezik (angl. Extensible Markup Language)
SOA	Storitveno usmerjena arhitektura (angl. Service Oriented Architecture)
SOAP	Standard za spletne storitve, ki temelji na XML (angl. Simple Object Access Protocol)
POS	Prodajni terminal (angl. Point Of Sale Terminal)
LDAP	Lahki protokol za dostop do imenikov (angl. Lightweight Directory Access Protocol)
ORM	Tehnika za konvertiranje različnih tipov (angl. Object-relational mapping)
DAL	Podatkovna povezovalna plast (angl. Data Access Layer)
DBMS	Sistem za upravljanje podatkovnih baz (angl. Database Management System)
OMS	Sistem za upravljanje z naročili (angl. Order Management System)

Povzetek

V zadnjih letih, ko je gospodarstvo zašlo v največjo recesijo po letu 1929, je veliko podjetij zašlo v težave ali celo končalo s poslovanjem. V veliki prednosti so se znašla podjetja, ki imajo dobro organizirane poslovne procese oziroma so jih zmožna hitro spremeniti in tako zadržati konkurenčno prednost v svoji panogi. Seveda pa je modeliranje in optimizacija poslovnih procesov v današnjem času vedno težja naloga. Pri tem pa nam je lahko v pomoč sodobna informacijska tehnologija.

V tem diplomskem delu bom naredil pregled področja upravljanja s poslovnimi procesi. Najprej bom pregledal različne definicije poslovnega procesa in kako so se le-te spreminjale skozi zgodovino. V nadaljevanju pa bom opisal pristope upravljanja s poslovnimi procesi. Pregledal bom glavne koncepte in tehnologije iz omenjenega področja. Ker je področje upravljanja s poslovnimi procesi postalo tržno zelo zanimivo, se je pojavilo veliko računalniških orodij za upravljanje z njimi. Zato bom v diplomskem delu pregledal orodja na trgu in opisal njihove prednosti in slabosti. V zadnjem delu pa bo sledila praktična implementacija poslovnega procesa za vnos novega naročila v telekomunikacijskem podjetju v tujini. Za implementacijo bo uporabljen Oracle BPM Studio. Opisal bom arhitekturo, na kateri se proces izvaja in kakšni izzivi ter težave so se pojavile v času razvoja projekta.

Ključne besede:

Prenova poslovnega procesa naročanja, BPM, Oracle BPM, BPMN

Abstract

In recent years, with the economy experiencing the greatest recession since 1929, many companies found themselves in trouble or even ceasing operations. Companies with well-organised business processes or those capable of quickly modifying them were at an advantage, and able of maintaining a competitive advantage in their line of business. Of course, the modelling and optimisation of business processes in today's world is becoming an increasingly more difficult task. This is where contemporary information technology can be of assistance.

This diploma thesis will study the business process management area, beginning first with a review of various definitions of a business process and how it has changed throughout history. Approaches to managing business processes will be described in continuation as well as key concepts and technologies from the aforementioned area. As business process management is extremely interesting from a market point of view, a great number of computer tools for managing these processes have appeared on the market. The thesis will present the tools currently available and review their strengths and weaknesses. The final part of the thesis comprises the practical implementation of a business process for the entry of new subscriptions in a telecommunication company abroad using the programme Oracle BPM Studio. The thesis also describes the architecture on which the process is carried out and the challenges and problems encountered during the project's development.

Key words:

Overhaul of the subscription business process, BPM, Oracle BPM, BPMN.

Poglavje 1

Uvod

V diplomskem delu si bom pogledal vlogo in pomen upravljanja s poslovnimi procesi. V prvem delu bom naredil krajši pregled področja poslovnih procesov in tehnologij za upravljanje s poslovnimi procesi. Pregledal bom najbolj znane standarde s tega področja, kot so: BPMN, BPEL in SOAP. V drugem delu diplomskega dela pa bom opisal praktično izvedbo poslovnega procesa za telekomunikacijsko podjetje in opisal arhitekturo rešitve, na kateri se poslovni proces izvaja.

Potreba po prenovi poslovnega procesa omenjenega podjetja je prišla z združitvijo dveh telekomunikacijskih operaterjev. Prvi operater je pokrival storitve mobilne telefonije, drugi pa področje fiksnih storitev. Za podporo fiksni telefoniji, internetu in televiziji so uporabljali interni informacijski sistem, problem pa je bila mobilna telefonija. Informacijska podpora za mobilno telefonijo je gostovala v tujini. Problem je predstavljalo predvsem razpolaganje s podatki o naročnikih in paketih, saj je bil lastnik sistema, ki je gostoval v tujini, istočasno tudi lastnik konkurenčnega operaterja na njihovem trgu. Poleg tega pa je samo gostovanje informacijske podpore v tujini predstavljalo tudi precejšen strošek.

Zato so se v združenem podjetju odločili, da obstoječe sisteme v najkrajšem možnem času migrirajo na novo informacijsko podporo. Zaradi obsežnosti projekta je bilo v migracijo in prenavo vključenih več podjetij, ki upravljajo s podsistemi. Glavni podsistemi so: informacijska podpora za obračunavanje mobilnih storitev, podpora za finančni del poslovanja, produktni katalog in sistem za upravljanje z naročili.

Vloga podjetja, v katerem delam na projektu, je bila naslednja. Istočasno z migracijo naročnikov so se odločili za optimizacijo procesov in predvsem za implementacijo sistema za upravljanje z naročili, saj mu je obstoječa podpora

zagotavljala zelo omejeno funkcionalnost (veliko ročnega dela) in je prav tako gostovala v tujini.

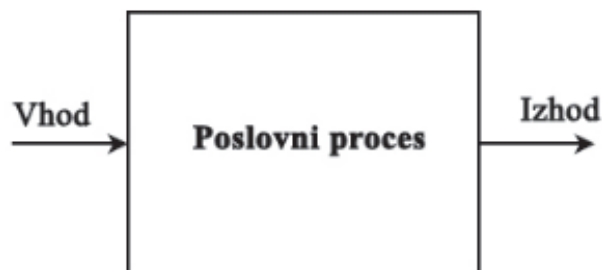
V začetnem poglavju bom pregledal različne definicije poslovnih procesov in razvoj področja upravljanja poslovnih procesov.

1.1 Definicija poslovnega procesa

Kaj sploh predstavlja poslovni proces? Skozi zgodovino se je s tem vprašanjem ukvarjalo veliko ljudi. Zaradi tega obstaja veliko različnih definicij poslovnega procesa. Prvi je poslovni proces v 18. stoletju opisal Adam Smith [11] na primeru tovarne igel. Smith je problem opisal približno tako: "En človek izdeluje žico, drugi jo ravna, tretji jo odreže, četrti jo ostri, peti pa pripravi konico, kjer bo prišla glavica igle. Za samo izdelavo glavice so potrebni najmanj dva ali trije koraki, da jo izdelamo. Pomemben del izdelave igle pa je način delitve proizvodnje v prej omenjene faze, ki jih v večini primerov neodvisno izvajajo različni ljudje v tovarni." Smith je opazil, da je delitev dela v manjše in običajno tudi lažje naloge povečala produktivnost. Da je bila njegova teorija dobra, je dokazal tudi v tovarni. Enako število delavcev je po uvedbi delitve dela proizvedlo 240-krat več igel.

Več različnih definicij se je pojavilo v zgodnjih devetdesetih letih. Temeljna dela Hammerja in Champaya [12] definirajo poslovni proces kot skupek aktivnosti, ki lahko sprejemajo več vrst vhodov in ustvarjajo izhod, ki je pomemben za stranko. Torej poslovni proces ima cilj, nanj pa vplivajo dogodki iz zunanjega sveta ali drugih poslovnih procesov. V tistem času je nastalo še veliko drugih definicij. Večini pa je bilo skupno to, da so delile procese v dve skupini, primarne in sekundarne procese. Razlikovali so jih glede na to, kje v procesu so se pojavile. Primarni procesi so bili tisti, ki so bili direktno vključeni v proces izdelave izdelka ali storitve, sekundarni procesi pa so bili tisti, ki so nastali zaradi aktivnosti znotraj organizacije. Rummler in Brache sta zagovarjala teorijo, da je poslovni proces uspešen takrat, ko zmanjšamo sekundarne procese.

V sodobnem svetu poslovni proces opredelimo kot skupino med seboj logično povezanih aktivnosti, katerih posledica je proizvod (na primer opravljena storitev), izdelana dokumentacija, izdelan proizvod ali sklenjen dogovor. Z drugimi besedami bi lahko rekli, da je poslovni proces povezan nabor dejavnosti, katerih namen je vhodnim elementom v procesu dodati za naročnika uporabno vrednost na izhodni strani procesa.



Slika 1.1: Slika poslovnega procesa.

1.2 Zakaj je potrebno stalno spreminjanje poslovnega procesa?

Odgovor na vprašanje, zakaj je potrebno spreminjati poslovne procese, bi lahko dobili v reku Winston Churchilla [14]: "Izboljšanje prinesejo spremembe. Za perfekcijo moramo delati spremembe dovolj pogosto." V zadnjih letih se je v poslovnem svetu veliko stvari spremenilo, zato morajo podjetja za svoj uspeh poiskati konkurenčne prednosti v poslovnem procesu. Smith in Fingar [4] opozarjata na sedem trendov v čedalje bolj globalnem svetu.

1. **Kupec ni samo kralj, je diktator.** Kupci imajo vedno večjo izbiro. Zato se morajo podjetja bolj potruditi, da ustrezajo njihovim željam.
2. **Masovna proizvodna se umika diferencirani proizvodnji.** Podjetja morajo biti sposobna hitro spremeniti proizvodnjo, da bodo lahko ustregli željam kupcev.
3. **Kupci zahtevajo celovito ponudbo.** Podjetja se morajo osredotočiti tudi na ostale elemente, ki so povezani z njihovimi proizvodi (na primer prodajalec avtomobilov pomaga kupcu s predstavitvijo možnosti financiranja).
4. **Meje med panogami in podjetji so vedno bolj nejasne.** Podjetja stremijo k čim bolj celoviti ponudbi in zato vstopajo tudi na druga področja delovanja, da bi dodala dodano vrednost svojim proizvodom oziroma storitvam.
5. **Konkurenco med proizvodi zamenjuje konkurenca med vrednostnimi verigami podjetij.** Ker podjetja težijo k celoviti ponudbi, se

med seboj povezujejo v verige podjetij in si s skupnimi proizvodi zagotavljajo konkurenčno prednost.

6. **Tradicionalna konkurenca se spreminja.** Podjetja morajo vzpostaviti tesne vezi s poslovnim okoljem, tudi s tekmeči, z namenom pridobitve kupca. Zaupanje strank si lahko pridobijo s posredovanjem informacij o celovitem naboru proizvodov oziroma storitev.
7. **Spremembe poslovnega okolja so postale edina stalnost.** Podjetja morajo svoje poslovne procese organizirati na način, da bodo pripravljena hitro reagirati na spremembe na trgu.

V tabeli 1.1 si lahko ogledamo razlike med tradicionalno in med procesno organiziranostjo podjetja.

	Tradicionalno podjetje	Procesno podjetje
Poslovni izid	Poslovna funkcija	Poslovni proces
Organizacijska enota	Oddelek	Delovna skupina
Opis dela	Ozko določen	Širok
Osredotočenost	Nadrejeni	Stranka
Nadomestilo temelji na	Aktivnosti	Rezultatih
Vloga managementa	Nadzor	Mentorstvo
Ključna oseba	Direktor poslovne funkcije	Lastnik procesa
Poslovna kultura	Konfliktno naravnana	Sodelovanje

Tabela 1.1: Razlike med tradicionalno in procesno organiziranostjo podjetij. Vir: Kovačič, 2004, str. 61 [6]

1.3 Opredelitev upravljanja s poslovnimi procesi

Potreba po upravljanju s poslovnimi procesi se je pojavila v osemdesetih letih. Pred tem te potrebe ni bilo, kajti kupci niso imeli velike izbire. Ob koncu devetdesetih let, v času, ko je družba začela prehajati v informacijsko družbo, je veliko podjetij zašlo v težave. Te težave naj bi takrat rešila prenova poslovnih procesov (ang. Business Process Reengineering [9], v nadaljevanju BPR). Glavno načelo BPR je, da mora podjetje za dosego konkurenčne prednosti

spremeniti celotno poslovanje oziroma poslovne procese (Davenport). Raziskava, ki jo je leta 1994 izdelal Champy [4], je pokazala, da 70 odstotkov BPR projektov ne uspe.

Kot odgovor na BPR se je v naslednjih letih pojavil BPM. Ena izmed glavnih razlik oziroma prednosti je stalno izboljševanje poslovnih procesov, ki dandanes postaja čedalje težja naloga. Danes ni važno samo, kako je delo opravljeno, ampak tudi, kdo in kje se to delo opravi. Ne samo to, da je izboljšanje poslovnih procesov izjemno težaven proces, ampak tudi intervali, v katerih je potrebno posodobiti poslovne procese, so vedno krajši. Iz zgoraj navedenih trditev lahko izpeljemo sklep, da končan poslovni proces v resnici ne obstaja. Le-ta se mora nenehno spreminjati in prilagajati razmeram na trgu.

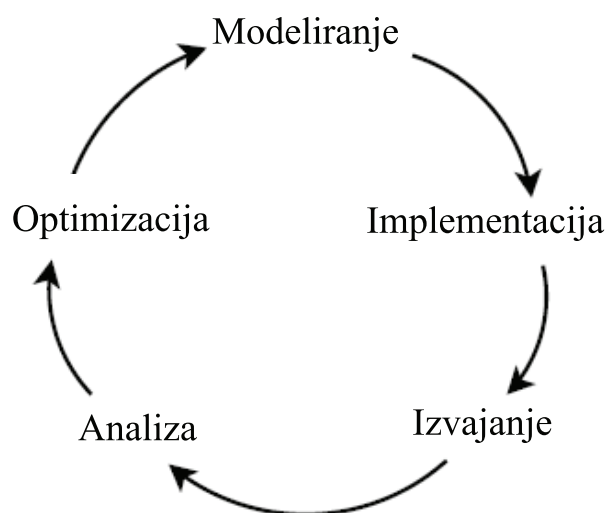
BPM pomeni več kot le BPR. Gre za pristop pri upravljanju sprememb poslovnega procesa. Sestavljen je iz petih življenjskih faz procesa: analiza, optimizacija, modeliranje, implementacija in izvajanje. Ker želimo proces, ki se lahko nenehno spreminja oziroma izboljšuje, so faze povezane v zaprto zanko. Glavne razlike si lahko ogledamo v tabeli 1.2.

1.4 Opis osnovnih faz BPM

Življenjski cikel razvoja BPM: [15,17].

1. **Modeliranje.** V fazi modeliranja kot lastnik procesa ali analitik ustvarimo nov proces ali modificiramo že obstoječe procese. V tej fazi preverjamo obnašanje različnih scenarijev poslovnega procesa. Opravljamo različne simulacije in izvajamo obremenitvene teste ter analiziramo možne napake.
2. **Implementacija.** Cilj tega koraka je pretvoriti visoko nivojski model v model, ki se lahko izvaja.
3. **Izvajanje.** V tem koraku izvajamo model z namenom kreiranja izhodov (na primer izdelkov, storitev), ki jih želi stranka in kateri podjetju ustvarjajo dodano vrednost.
4. **Analiza.** V tej fazi opazujemo model, ki se izvaja. S tem pridobivamo pomembne podatke, ki nam bodo koristili v naslednji fazi optimizacije (na primer čas trajanja posamezne instance poslovnega procesa, število napak pri izvajanju procesa, število zaključenih instanc v določenem časovnem obdobju).

5. **Optimizacija.** Proces optimizacije je tesno povezan s fazo analize. V tej fazi uporabimo podatke iz prejšnje faze in skušamo ugotoviti, če je mogoče določen del poslovnega procesa še izboljšati. Za učinkovito optimizacijo poslovnega procesa mora biti omogočena izdelava simulacij optimiziranega poslovnega procesa.



Slika 1.2: Glavne faze BPM

Dejavniki	Prenova poslovnih procesov (BPR)	Upravljanje poslovnih procesov (BPM)
Raven sprememb	korenite – procesi	celoten poslovni cikel
Razumevanje stanja “kot je” in zelenega stanja “naj bo”	»stari« procesi, popolnoma »novi« procesi – nepovezanost	nezmožnost izvedbe BPM ali zmožnost izvedbe BPM
Izhodiščna točka	neobremenjeno s preteklostjo (napakami ...)	novi ali obstoječi procesi
Pogostost sprememb	enkratne ali občasne	enkratne, občasne, stalne ali razvojne
Čas izvajanja	dolg	v realnem času
Izvajanje	prelomno, hipna in korenita prenova (angl. Big Bang)	postopno
Sodelovanje in izvedba	od vrha navzdol	od vrha navzdol in od spodaj navzgor
Število procesov	en temeljni proces hkrati	vzporedno več in med več procesi
Področje obravnave	široko, med-funkcijsko	celovito upravljanje s procesi organizacije
Usmeritev	prihodnost	preteklost, sedanjost in prihodnost
Tveganje	visoko	nizko
Poglavitni pospeševalec	informacijska tehnologija	procesna tehnologija
Orodja	modeliranje procesov	različna
Izvajalci prenove	splošni poznavalci poslovanja	specialisti za prenovu procesov in vsi zaposleni
Izvedba sprememb	proces	proces in poslovna praksa

Tabela 1.2: Razlike med BPR in BPM [4]

Poglavje 2

Tehnologije BPM

2.1 Jezik za modeliranje BPMN

2.1.1 Predstavitev

BPMN (angl. Business Process Management Notation) je standard za modeliranje tokov poslovnih procesov in delovnih tokov. To poglavje povzeman po knjigi Matjaža B. Juriča [1]. Prvo različico BPMN je razvila organizacija BPMP (Business Process Management Initiative) in trgu ponudila grafično notacijo poslovnih procesov, ki so lahko razumljivi vsem poslovnim uporabnikom. Glavni cilj notacije je torej preprostost in intuitivnost. Poslovni analitik preprosto ustvari osnovni proces tako kot tehnični inženir razvije tehnični del rešitve poslovnega procesa. Hkrati pa bodo ljudje, ki nimajo tehničnega znanja, lahko spremljali in razumeli dinamiko procesa. Notacija BPMN naj bi predstavljala vezni člen med ljudmi, ki imajo tehnično znanje in ljudmi brez tega znanja. Kljub temu, da je notacija preprosta za razumevanje, pa lahko z njo moduliramo zelo kompleksne procese.

Notacija temelji na BPD (ang. Business Process Diagram), ki temelji na osnovi diagrama poteka. Nekoliko spominja tudi na jezik UML. Prednosti BPMN pred jezikom UML pa si bomo ogledali v nadaljevanju. Diagram BPD je bil razvit v povezavi s sistemom spletnih storitev in sistemom za izvajanje BPEL (ang. Business Process Execution Language). Diagrame BPD lahko namreč direktno pretvorimo v katerikoli jezik, ki omogoča izvajanje procesov, kot je na primer prej omenjeni BPML ali pa BPMLWS(ang. Business Process Management Language And Web Services). Bolj podrobno bo jezik BPML prikazan pozneje.

Trenutno je v uporabi verzija BPMN 2.0, ki pa ni več pod okriljem prej

omenjene organizacije BPMI. Leta 2006 je BPMN prešla pod okrilje organizacije OMG, ki je botrovala nastanku UML-ja. Glavne spremembe med verzijo BPMN 1.2 in verzijo 2.0 so spremembe v notaciji in druge tehnične spremembe. Glavne spremembe so:

- podpora neprekinitvenim dogodkom,
- izboljšana podpora uporabniški interakciji,
- nova tipa diagramov (koreografija in pogovor),
- vpeljava dogodkovnih podprocesov,
- definicija razširitvenega mehanizma, ki omogoča tako razširitev procesnega modela kakor tudi grafične razširitve,
- izpopolnjena kompozicija in korelacija dogodkov.

2.1.2 Osnovni koncepti jezika

Jezik BPMN ločuje med dvema različnima procesoma. Prvega imenujemo zasebni poslovni proces, drugega pa javni poslovni proces.

Zasebni poslovni proces: Pod pojmom zasebni poslovni proces razumemo poslovni proces, ki je zasebni za določeno organizacijo. Pogosto jih imenujemo tudi delovni tokovi (ang. Workflows). Celoten proces je modeliran znotraj enega bazena, ki predstavlja organizacijo. Več o bazenih si bomo ogledali v nadaljevanju. Zasebni poslovni proces ne sme prečkati mej bazena. Zasebne poslovne procese pa razdelimo na:

- **Izvršljivi poslovni procesi** – poslovni procesi, ki so modelirani z namenom poznejše implementacije.
- **Neizvršljivi poslovni procesi** – te poslovne procese po navadi modeliramo zgolj z namenom dokumentacije.

Javni poslovni proces: Javni poslovni proces predstavlja interakcijo med zasebnim poslovnim procesom in drugimi poslovnimi procesi ali udeleženci. Torej javni poslovni procesi predstavljajo samo komunikacijo med procesi. Sami procesi pa so skriti oziroma so predstavljeni kot črne škatlice. Komunikacija med procesi poteka s pomočjo sporočilnih tokov.

Glavne elemente BPMN delimo v pet kategorij:

- tokovni objekti,

- podatki,
- povezave,
- steze in bazeni,
- artefakti.

2.1.3 Tokovni objekti

Tokovni objekti predstavljajo osnovne procesne gradnike s pomočjo katerih definiramo obnašanje poslovnih procesov. Delimo jih na:

- dogodke – prikažemo ga s krogom in predstavlja nekaj kar se zgodi med izvajanjem procesa,
- aktivnosti – prikažemo ga s pravokotnikom in ponazarja, določeno delo, ki ga proces opravlja,
- prehode – prikažemo z znakom kare.

Dogodki. Poznamo tri tipe dogodkov. Prvi tip dogodka je začetni dogodek, ki služi kot prožilec poslovnega procesa. Naslednji tip je vmesni dogodek, ki lahko spreminja potek izvajanja procesa. Zadnji tip pa je končni dogodek, s katerim se proces zaključi. Dogodke v BPMN notaciji pa pogosto delimo še v dve drugi skupini. V prvo sodijo dogodki, ki ulovijo prožilec. V tej skupini so vsi začetni in nekateri vmesni dogodki. V drugi skupini pa so dogodki, ki prožijo rezultat. V tej skupini se nahajajo vsi končni dogodki in nekateri vmesni dogodki.



(a) Začetni dogodek



(b) Vmesni dogodek



(c) Končni dogodek

Slika 2.1: Kot lahko vidimo, so začetni dogodki označeni z navadnim krogom, vmesni z dvojnimi zunanji robom in končni z odebeljenim končnim robom.

Poleg tega obstajajo različne variacije dogodkov, ki imajo v sredini kroga dodatne simbole. Poleg tega pa včasih v BPMN modelih opazimo dogodke, ki

so obrobljeni s črtkano črto, kar v notaciji pomeni, da gre za neprekinljive dogodke. V tabeli 2.1 si bomo pogledali, kako izgledajo različni začetni dogodki.



Slika 2.2: Na sliki je prikazan primer časovnega dogodka. Vsakega petega v mesecu se sproži proces izplačila plače.

Aktivnosti predstavljajo posamezne enote dela poslovnega procesa. V grobem jih delimo na atomarne aktivnosti in ločene aktivnosti. Vrste aktivnosti, ki jih lahko uporabimo v procesu so:

- opravilo,
- podproces,
- aktivnost klic (klic ponovno uporabnih procesov).

Opravilo predstavlja atomarno aktivnost v procesu. V diagramu ga predstavimo s štirikotnikom. Opravilo je primerno uporabiti takrat, ko procesa ne moremo razbiti na nižje nivojske aktivnosti. Trenutna verzija definira kar devet različnih tipov aktivnosti:

- *Abstraktno opravilo* – v času modeliranja mu še ne moremo določiti tipa. Ko želimo proces implementirati, le-ta ne sme več vsebovati abstraktnih opravil.
- *Opravilo klic storitve* – je avtomatiziran korak, ki predstavlja klic poslovne storitve. Na sliki 2.2 lahko vidimo primer klic storitve - nakazilo plače.
- *Opravilo pošiljanje sporočila* – je atomaren korak, ki omogoča pošiljanje sporočila zunanjim udeležencem (na primer drugemu procesu).
- *Opravilo prejem sporočila* – predstavlja atomaren korak, kjer proces čaka na sprejem določenega sporočila.









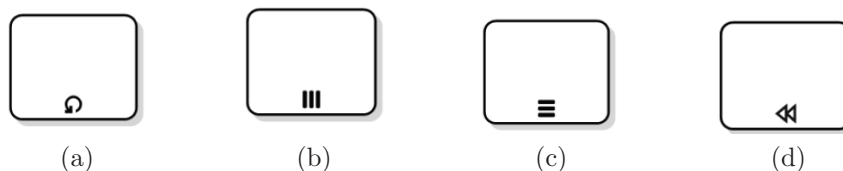
Prožilec	Opis	Predstavitev
Brez	Navadni začetni dogodek nima definirane prožilca.	
Sporočilo	Sporočilni začetni dogodek aktivira proces v primeru prejetega sporočila.	
Časovnik	Časovni začetni dogodek aktivira proces v določenem časovnem trenutku ali časovnem intervalu.	
Pogoj	Pogojni začetni dogodek se sproži, če zadosti specificiranemu pogoju.	
Signal	Signalni dogodek se sproži ob sprejetju definirane signala.	
Napaka	Začetni dogodek napaka aktivira proces v primeru pojavitve napake. Dogodek napaka vedno prekine glavni proces.	
Eskalacija	Začetni dogodek eskalacija aktivira dogodkovni podproces v primeru, ko se mora v izvajanje vključiti višja stopnja odgovornost	
Kompenzacija	Začetni dogodek kompenzacija se lahko uporablja za aktivacijo kompenzacijskih dogodkovnih podprocesov v primeru prožilca kompenzacija. Dogodek ne prekine izvajanja glavnega procesa, saj se mora le-ta zaključiti, preden se lahko izvede kompenzacija.	

Tabela 2.1: Variacije začetnega dogodka

- *Uporabniško opravilo* – predstavlja korak, ki ga mora izvesti uporabnik. Proces čaka, dokler uporabnik s pomočjo ustrezne programske opreme ne zaključi opravila.
- *Ročno opravilo* – predstavlja korak, kjer uporabnik ne potrebuje nobene informacijske podpore (na primer tiskanje dokumenta).
- *Poslovno opravilo* – predstavlja korak, ki omogoča klic sistema za izvajanje poslovnih pravil (BRMS).
- *Skriptno opravilo* – predstavlja opravilo, za katero je odgovoren BPMN procesni strežnik. Skriptni jezik je odvisen od implementacije procesnega strežnika. Najpogosteje skriptna opravila uporabljamo za kopiranje podatkov med objekti.
- *Lastna opravila* – poleg zgoraj naštetih opravil pa nam jezik omogoča tudi definiranje lastnih opravil.

Kot lahko vidimo v zgornjem seznamu bi lahko opravila razdelili v dve skupini:

- avtomatiziran aktivnosti,
- uporabniške aktivnosti.



Slika 2.3: Opravilom lahko dodamo tudi posebne označbe. Hkrati ima opravilo lahko več označb. Na sliki(a) je predstavljeno opravilo, ki se izvaja v zanki. Slika(b) prikazuje, kako se več instanc se izvaja vzoredno, slika(c) kako se več instanc izvaja zaporedno, medtem ko slika(d) predstavlja kompenzacijo.

Podproces predstavlja sestavljeno BPMN aktivnost. Proces nam omogoča razbitje kompleksnih modelov na manjše in zato lažje obvladljive podprocesse. Uporaba podprocesov močno izboljša berljivost procesa. V splošnem poznamo naslednje tipe podprocesov.

- *Navaden podproces* – uporabljamo jih za razbitje kompleksnih modelov na več nivojev.

- *Ponovno uporabljiv podproces* – omogoča klic globalnega procesa (proces, ki ga lahko pokličemo iz katerega koli podprocesa) in globalnega opravila s pomočjo aktivnosti klic (angl. Call).
- *Dogodkovni podproces* – posebna vrsta, ki se uporablja za obravnavo določenih dogodkov, ki se sprožijo tekom izvajanja procesa. Dogodkovni podproces ima vedno definiran natanko en prožilec (začetni dogodek).
- *Transakcija* – gre za posebno vrsto podprocesa, katerega obnašanje kontrolira transakcijski protokol. Transakcija je podproces, ki se mora izvesti v celoti in med izvajanjem ne sme biti prekinjena. Če je transakcija prekinjena, mora vrniti podatke v stanje pred izvedbo podprocesa. Transakcija ima tri možne rezultate: transakcija je uspela, transakcija ni uspela (preklic), hazard (prišlo je do hude napake in normalen zaključek ali preklic nista mogoča).
- *Ad-Hoc podproces* – Posebna vrsta podprocesa, kjer so definirane aktivnosti, katerih vrstnega reda izvajanja ne moremo definirati. Vrstni red aktivnosti določajo izvajalci posameznih aktivnosti v času izvajanja. Večna procesnih strežnikov Ad-Hoc podprocesov ne podpira.

Prehodi se uporabljajo za kontrolo procesnega toka. Omogočajo nam definiranje vejitev in združitvev tokov procesa. Prehode ločimo od aktivnosti po tem, da ne predstavljajo enote dela. Torej prehod ne zahteva časovnih ali finančnih sredstev. Vsak prehod mora imeti enega ali več vhodov in prav tako enega ali več izhodov. Notacija BPMN razlikuje med šestimi vrstami prehodov:

- *Ekskluzivni prehod* – predstavlja pogoj, kjer se izmed več možnih poti vedno izbere le ena.
- *Inkluzivni prehod* – omogoča kreiranje alternativnih in paralelnih poti v procesu. Izvrši se lahko nobena opcija ali pa vse.
- *Paralelni prehod* – uporabljamo ga za kreiranje in sinhronizacijo paralelnih poti. Paralelni prehod kreira paralelne poti brez preverjanja pogoja. Pri sinhronizaciji proces čaka na prejem žetonov iz vseh vej in šele nato nadaljuje izvedbo izhodne poti.
- *Kompleksni prehod* – uporablja se za definiranje kompleksnih sinhronizacijskih prehodov.

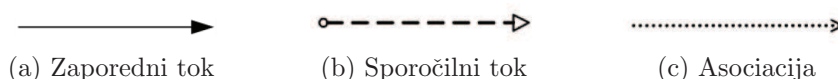
- *Dogodkovni prehod* – uporablja se, če želimo, da je prehod odvisen od prožitve določenega dogodka. Vedno se izvede le ena opcija, ki je odvisna od sproženega dogodka.
- *Paralelni dogodkovni prehod* – variacija dogodkovnega prehoda, ki je uporabna v primeru, ko en prejet dogodek kreira instanco procesa, vendar želimo kljub temu tekom izvajanja procesa prejeti še ostale definirane dogodke, ki so potrebni za normalno zaključitev procesa.

Pri prehodih je mogoče pomembno poudariti, da lahko definiramo privzete prehode. Le-ti se uporabijo, če pogoj ni izpolnjen.

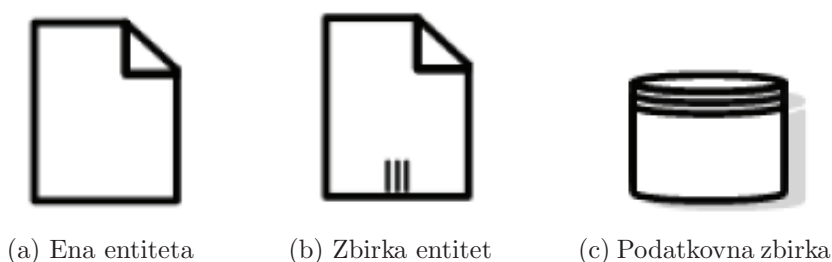
2.1.4 Povezave

V notaciji BPMN so specificirane tri vrste povezav:

- *Zaporedni tok* – z zaporednim tokom definiramo vrstni red izvajanja aktivnosti in ne sme prečkati meje bazena. Poznamo tudi dve variaciji osnovnega toka. Če dodamo prečno črtno, gre za privzeti tok, če dodamo diamant, pa za pogojni tok.
- *Sporočilni tok* – s sporočilnim tokom predstavimo tok sporočil med dvema entitetama, ki se nahajata v različnih bazenih.
- *Asociacija* – uporablja se za povezovanje dodatnih informacij in artefaktov na BPMN elemente. Lahko je usmerjena ali ne.



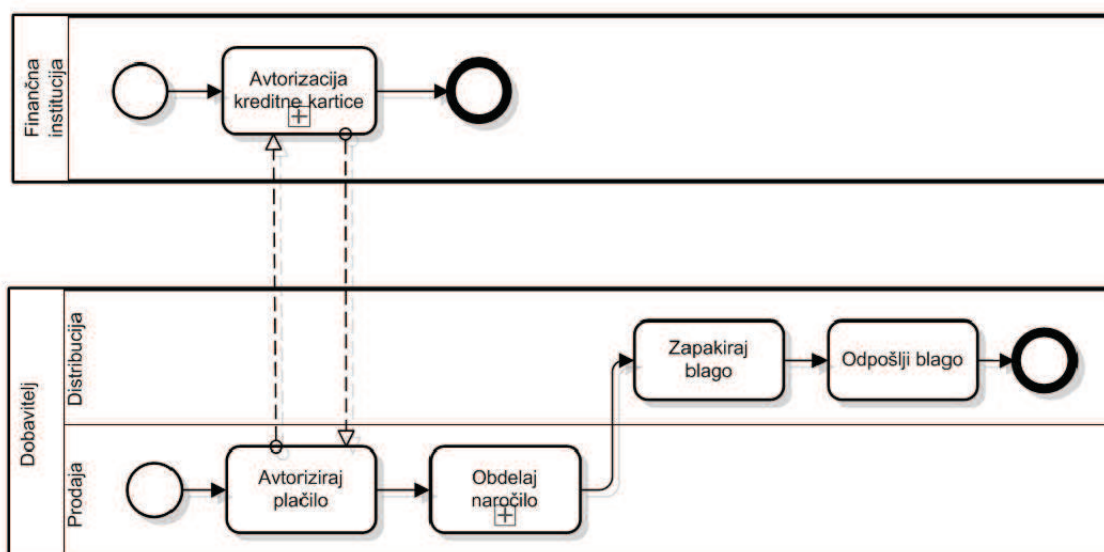
- *Podatkovni objekti* – predstavlja podatke, ki se uporabljajo pri izvajanju procesa. Isti objekt je lahko na diagramu predstavljen večkrat, vendar gre še vedno za isti objekt. Življenjski cikel objekta je omejen znotraj procesa ali podprocesa. Podatkovni objekt lahko predstavlja eno entiteto ali zbirko entitet. Primer podatkovnega objekta je na primer pogodba.
- *Podatkovni vhodi in izhodi*
- *Sporočila*
- *Podatkovne asociacije*
- *Podatkovna shramba* – predstavlja mehanizem za branje in shranjevanje podatkov izven konteksta poslovnega procesa.



Slika 2.5: Podatkovne entitete.

2.1.6 Steze in bazeni

Steze in bazeni nam omogočajo grupiranje aktivnosti v ločene vizualne kategorije. Omogočajo nam prikazati različne funkcionalne zmogljivosti in odgovornosti med njimi. Bazene si lahko predstavljamo kot "črne škatle", kjer implementacije procesa ne vidimo. Zaporedni tok lahko prečka mejo steze. Nikakor pa ne sme prečkati meje bazena. Torej vsak proces je omejen na bazen, ki pa je lahko sestavljen iz več stez. Komunikacijo med procesi, ki so znotraj različnih bazenov, lahko modeliramo s sporočilnimi tokovi. V praksi največkrat bazen predstavlja določeno družbo, steze pa posamezne oddelke znotraj družbe. Primer diagrama s stezami in bazeni si lahko ogledamo na sliki 2.6.



Slika 2.6: Primer komunikacije med dvema bazenoma. Prvi bazen predstavlja finančno institucijo, drugi pa dobavitelja. Ko se v prodaji porodi novo naročilo, prodaja najprej avtorizira plačilo. To stori tako, da pošlje svojo zahtevo v obliki sporočila finančni instituciji. Ko je avtorizacija zaključena, prodaja obdela naročilo in ga pošlje v distribucijo, ki je znotraj istega procesa. Potem distribucija zapakira blago in ga odpošlje.

2.1.7 Prednost BPMN pred uporabo jezikom UML

Na prvi pogled se ljudem, ki poznajo notacijo UML, zdi notacija BPMN zelo podobna. Zato si pogledjmo, katere so glavne prednosti uporabe BPMN naproti UML.

- *Diagram poteka je lažje razumljiv* – Velikokrat omenjena prednost modelov v notaciji BPMN naj bi bila ravno njihova razumljivost. To trditev so želeli preveriti na univerzi (Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software [16]) in zato naredili poskus na študentih. Želeli so izvedeti, katera notacija je bolj intuitivna. Izbrali so 35 študentov, ki niso imeli nikakršnega znanja o nobeni izmed izbranih notacij. Naključno so jim dodelili 4 diagrame in 11 trditev, ki jih je bilo moč izpeljati iz diagramov. Študentje so morali glede na modele določiti pravilnosti trditev. Rezultati raziskave (glej tabelo 2.2) niso tako dramatično različni. Zaključek raziskave pravi, da so pričakovali večje razlike med obema notacijama. Kajti eno od osnovnih prednosti BPMN, naj bi bilo lažje razumevanje diagramov.

- *BPMN temelji na močnem matematičnem modelu* – ker BPMN temelji na matematičnem modelu, ga lahko za razliko od UML-ja prevedemo v obliko za izvajanje (na primer BPML).

Notacija	Povprečno število pravih odgovorov	standardna deviacija
UML	8,412	1,46
BMPN	9,444	1,423

Tabela 2.2: Rezultati raziskave

Kot lahko vidimo, ima BPMN nekatere prednosti pred jezikom UML, čeprav je tudi jezik UML dostikrat še kako uporaben.

2.2 Spletne storitve

2.2.1 Servisno orientirana arhitektura

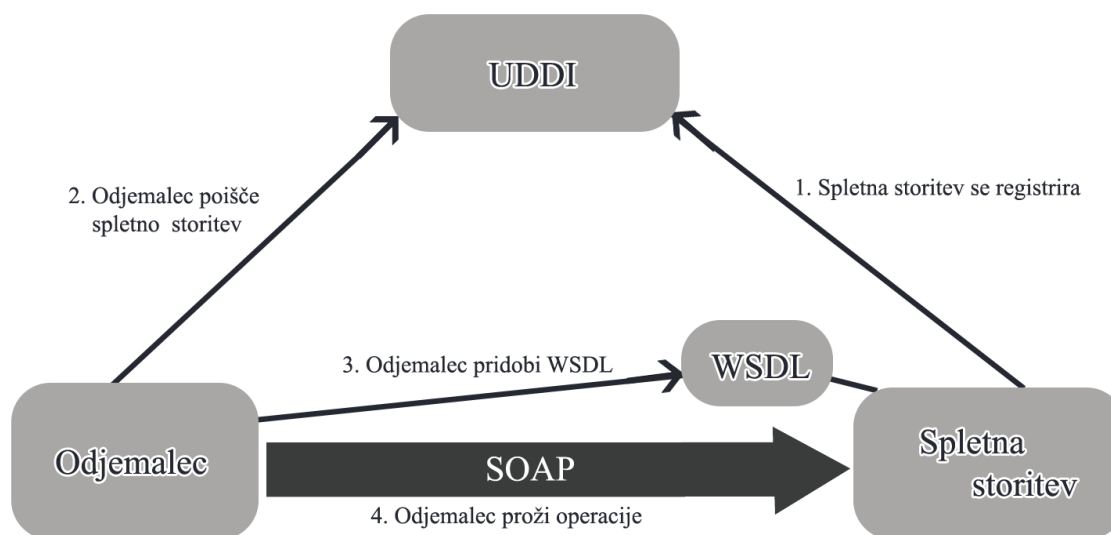
Poglavje o servisno orientirani arhitekturi (SOA – Service Oriented Architecture; v nadaljevanju SOA) povzeman po knjigi Matjaža Juriča [1]. V današnjem času je SOA najpogosteje omenjena kratica, ko govorimo o področju BPM. Sodobni informacijski sistemi sestojijo iz več heterogenih aplikacij, ki komunicirajo preko omrežij (LAN, WWW). V osnovi storitev zagotavlja neko specifično funkcijo. Predstavljamo si, da lahko storitev izvede samo eno funkcijo ali pa skupek funkcij. Primer storitve, ki izvede samo eno funkcijo, je pridobitev številke iz telefonskega imenika. Primer bolj zapletene storitve pa je rezervacija proste telefonske številke. Tehnologija SOA nam torej omogoča povezovanje takšnih storitev v bolj kompleksne storitve. Tukaj je potrebno poudariti, da je vsaka storitev lahko narejena v različni tehnologiji (večnivojska arhitektura, odjemalec/strežnik), implementirana v različnih jezikih (C#, Visual Basic, Java) in teče na različnih strežniških arhitekturah. Povezovanje tako heterogenih storitev utegne biti zelo problematično in tu se izkaže moč tehnologije SOA. Glavne prednosti SOA so:

- fleksibilnost pri uporabi,
- uporaba že obstoječih rešitev,
- zmanjšanje stroškov razvoja,
- omogočajo izdelavo šibko sklopljenih komponent,

- omogočajo varno komunikacijo tudi zunaj organizacije,
- zagotavljajo nam tehnološko neodvisnost,
- uporabljajo standardne protokole,
- v času razvoja ni potrebno imeti dostopne storitve.

Ključne tehnologije spletnih storitev:

- **SOAP** – standardni protokol za komunikacijo med sistemi, osnovan na standardu XML.
- **WSDL** – standardni protokol za opis storitev, ki jih nudi sistem.
- **UDDI** – sistem za oglaševanje storitev, ki jih nudi določena aplikacija.
- **XML**¹ – standard, ki določa obliko kodiranja podatkov, ki se prenašajo.
- **HTTP**² – protokol, ki določa način transporta podatkov.



Slika 2.7: Arhitektura spletnih storitev

¹XML – eXtensible Markup Language je preprosti in zelo fleksibilen format. Zadnja leta je postal de facto standard za pošiljanje podatkov preko omrežij.

²HyperText Transfer Protocol

V zvezi s SOA bi bilo potrebno omeniti nekatere ključne koncepte. Zelo pomembno je, da storitve med seboj izmenjujejo samo podatke in ne tudi razredov ali metod. Komunikacija lahko poteka na dva načina:

- *sinhrono* – ko kliče pokliče storitev, čaka na njen odgovor. Izvajanje nadaljuje šele, ko dobi odgovor.
- *asihrono* – kliče nadaljuje z delom, brez da bi čakal na odgovor.

Storitve večinoma komunicirajo na sinhron način, ker potrebujejo odgovor storitve za nadaljnje izvajanje. Sporočila, ki si jih storitve med seboj izmenjujejo, morajo biti tipizirana. Med sporočili lahko obstaja korelacija. To pomeni, da so zaporedna sporočila medsebojno odvisna. Zelo pomemben element spletnih storitev pa je tudi idempotenca. Idempotentne storitve so tiste, ki vedno vrnejo enak rezultat in pri tem ni pomembno, kolikokrat jih pokličemo (na primer branje podatka o strankah).

2.2.2 SOAP – Simple Object Access Protocol

Standard za spletne storitve (SOAP – Simple Object Access Protocol) v nadaljevanju SOAP je protokol za izmenjavo podatkov v formatu XML. Koncept SOAP temelji na tem, da dva računalnika lahko komunicirata preko visoko nivojskih protokolov, kot so HTTP, SMTP³ ali POP3⁴. Največkrat se za komunikacijo uporablja protokol HTTP. Za to obstajata dva razloga. Prvi je ta, da pri uporabi HTTP protokola nimam veliko težav s požarnimi zidovi, medtem ko je drugi seveda ta, da je tako kot XML tudi HTTP odprtokodni standard in zato obstaja veliko orodij za delo z njim (veliko izmed njih jih je brezplačnih).

Komunikacija SOAP je zasnovana na osnovi SOAP sporočil. SOAP sporočilo je sestavljeno iz treh delov: SOAP ovojnica, ki je obvezna; SOAP glave, ki je neobvezna; SOAP telesa, ki je zopet obvezen. Glej sliko 2.8. V SOAP ovojnici je podan XML imenski prostor (namespace⁵). V SOAP glavi so metapodatki podatki, ki lahko razširjajo sporočilo. Po navadi se tu prenašajo informacije o varnosti. V telesu pa je dejansko sporočilo, ki ga želimo prenesti.

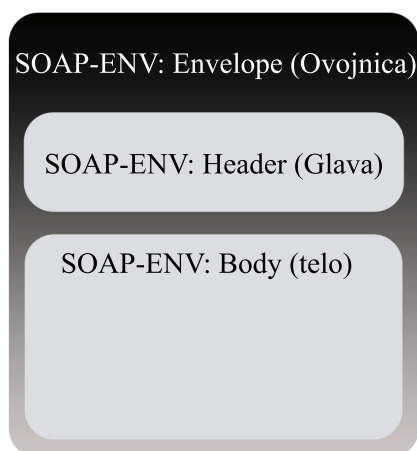
Primer SOAP sporočila:

```
<soap:Envelope xmlns:soap="http://www.w3.org/2001/12/soap-envelope"
```

³Simple Main Transfer Protocol

⁴Post Office Protocol 3

⁵<http://www.w3.org/TR/REC-xml-names/>



Slika 2.8: Struktura SOAP paketa

```

soap:encodingStyle="http://www.w3.org/2001/12/soap-encoding">

<soap:Body xmlns:m="http://www.example.org/stock">
  <m:GetStockPrice>
    <m:StockName>IBM</m:StockName>
  </m:GetStockPrice>
</soap:Body>
</soap:Envelope>

```

2.2.3 Jezik za opisovanje spletnih storitev – WSDL

V prejšnjem poglavju smo spoznali, kako lahko prenašamo sporočila in kakšne oblike morajo biti sporočila. Drug problem pa je, kako neki sistem ve, katere storitve ponuja drug sistem. V ta namen je bil razvit WSDL (angl. Web Services Description Language). WSDL [1,7] je meta jezik, s katerim opisujemo storitve, ki jih neki sistem ponuja. Poleg tega opisuje tudi vrste in tipe sporočil. Jezik opisuje spletne storitve kot množico končnih točk, ki so predstavljene kot spletni naslovi (URL – Uniform Resource Locator), katerim lahko pošljamo zahteve.

Struktura jezika WSDL:

- *<definitions>* – je korenski element WSDL dokumenta, kjer po navadi definiramo imenska področja.
- *<import>* – po pomenu je podoben import stavku v večini program-

skih jezikih in nam omogoča razbijanje WSDL dokumenta v več ločenih datotek.

- *<types>* – definira podatkovne tipe (navadno shema XML), ki jih uporabljajo sporočila, definirana v *<message>* elementu.
- *<messages>* – opisuje sporočila kot množico podatkov, ki so definirana v *<types>*.
- *<portType>* – opisuje nabor podprtih operacij za določeno končno točko spletne storitve. Operacijo si lahko predstavljamo kot metodo programskega jezika.
- *<binding>* – specificira konkreten protokol in podatkovni format za določen *<PortType>* element.
- *<service>* – definira fizično lokacijo spletne storitve.

Pomembno se je zavedati, da WSDL ni koda. Tukaj gre le za metapodatke, s pomočjo katerih pozneje generiramo kodo. WSDL se običajno ne piše ročno, ampak se generira z ustreznimi orodji iz kode ali pa ga generira aplikacijski strežnik glede na definirane storitve.

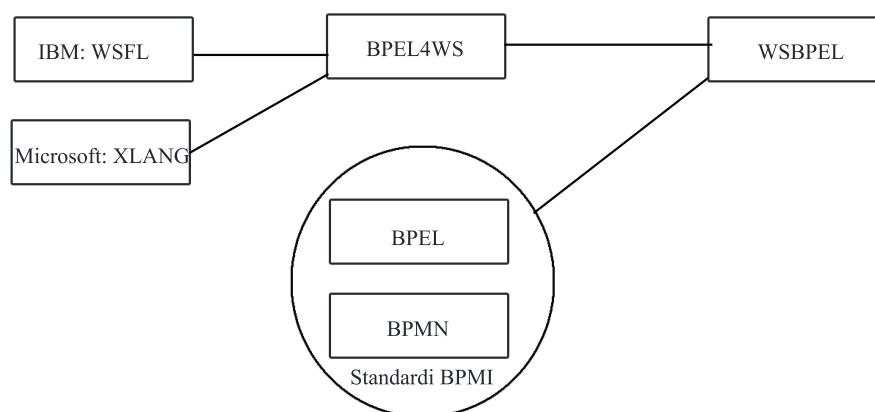
2.3 Jezik za izvajanje poslovnih procesov BPEL

Jezik za izvajanje poslovnih procesov (angl. Business Process Execution Language), v nadaljevanju BPEL, je eden izmed zelo pomembnih gradnikov BPN. Ker se v praktični implementaciji nisem poslužil BPML, čeprav ga Oracle BPM podpira, bom opisal le njegove glavne lastnosti. Poglavje je povzeto po knjigi Matjaža B. Juriča [2].

2.3.1 Kako je nastal BPEL?

Kot sem že omenil, je z razvojem spletnih storitev rasla potreba po integraciji le teh storitev med seboj. Tega sta se že konec prejšnjega tisočletja zavedala IBM in Microsoft ter začela razvijati vsak svoj standard za upravljanje s spletnimi storitvami. Vzporedno je organizacija BPMI razvijala standard BPML. Zato sta se podjetji IBM in Microsoft odločili, da bosta združili svoji rešitvi. Tako je nastal nov standard BPEL4WS. V letu 2003 so se odločili, da bi poenotili oba

standarda. To je storila neprofitna organizacija OASIS Tehnical Committee⁶. Dandanes se velikokrat še vedno uporablja akronim BPEL, čeprav v večini primerov mislimo na WSBPEL.



Slika 2.9: Prikaz razvoja standarda WSBPEL.

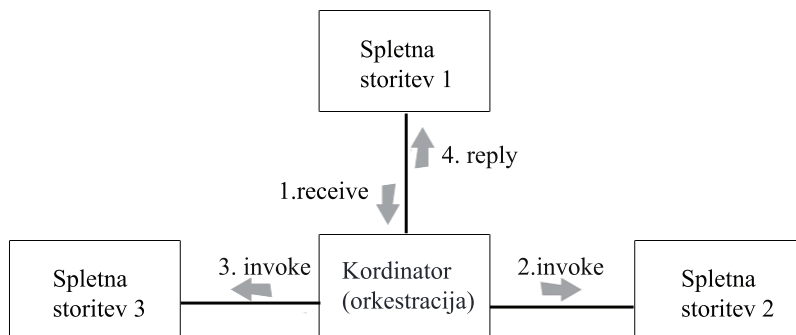
2.3.2 Opis jezika BPEL

BPEL (pod to kratico razumemo WSBPEL) je najbolj razširjeno sprejet jezik za avtomatizacijo poslovnih procesov. Procesi se izvajajo na posebnem procesnem strežniku. Hkrati pa nam omogoča preprost in učinkovit razvoj procesa, kakor tudi spreminjanje in prilagajanje glede na zahteve procesa. BPEL je jezik, ki nam omogoča kompozicijo spletnih storitev. Omogoča nam dva tipa kompozicij spletnih storitev in to sta:

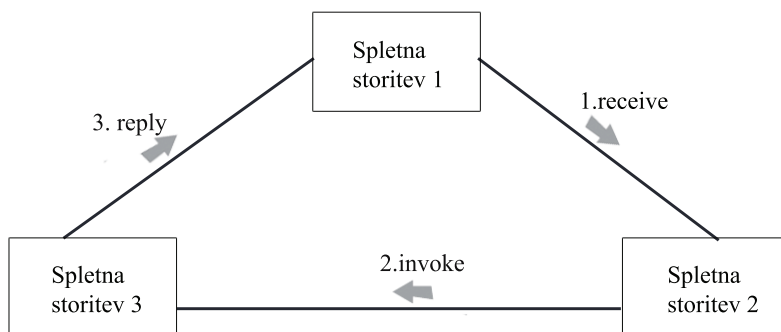
- orkestracija (slika 2.10),
- koreografija (slika 3.1).

Glavna prednost orkestracije je, da ima koordinator celotno sliko nad dogajanjem. Zato se spletnim storitvam ni potrebno zavedati, da so del kakšnega večjega sistema. Ta prednost se izkaže za koristno tudi pri obravnavi napak, kajti koordinator vedno ve, kje je prišlo do napake in kako ukrepati v primeru le-te. Čeprav ima orkestracija prednosti, je nujno potrebna tudi koreografija. To sledi iz tega, da poznamo dve vrsti procesov. Kot smo že omenili, so to zasebni in javni procesi. Zasebni procesi so procesi znotraj ene organizacije. Ti

⁶<http://www.oasis-open.org/>



Slika 2.10: Na sliki lahko vidimo primer orkestracije storitev. Koordinator sprejme zahtevo od spletne storitve 1. Da bo koordinator lahko odgovoril na zahtevo, mora poklicati spletno storitvi 2 in 3. Ko koordinator dobi odgovore od obeh spletnih storitev, lahko pošlje odgovor storitvi 1.



Slika 2.11: Prikaz koreografije. Pri koordinaciji spletna storitev 1 pošlje zahtevek spletni storitvi 2. Spletna storitev 2 lahko opravi del naloge in za preostanek poišče ustrezno spletno storitev. Pri našem primeru je to spletna storitev 3, ki dokonča nalogo in pošlje dokončen odgovor spletni storitvi 1.

so lahko koordinirani centralno, ker imamo vse informacije o procesih. Torej pri zasebnih poslovnih procesih lahko uporabljamo orkestracijo za kompozicijo storitev. Drugi tip procesov pa so javni poslovni procesi. Ti procesi so navadno lahko razdeljeni med različne organizacije. Vsaka organizacija pozna podrobnosti o svojem procesu. O ostalih procesih pa nimajo znanja, vedo samo, kakšni so cilji le teh. Javni procesi lahko med seboj komunicirajo samo s sporočili. V takšnih primerih uporabljamo za kompozicijo storitev metodo koreografije.

2.3.3 Osnovni koncepti BPEL

V tem poglavju bom naredil hiter pregled osnovnih konceptov jezika. BPEL proces je sestavljen iz osnovnih korakov, ki jih imenujemo aktivnosti. Aktivnosti v splošnem delimo na osnovne in sestavljene aktivnosti. Osnovne aktivnosti predstavljajo preproste konstrukte, kot so: klicanje spletnih storitev, čakanje na sprožitev začetnega procesa, pošiljanje odgovora pri sinhronih operacijah, manipulacija s spremenljivkami, javljanje napak, javljanje izjem, čakanje na dogodek, zaključek izvajanja procesa, ipd. Sestavljene aktivnosti dobimo s sestavljanjem preprostih aktivnosti v kompleksnejše tokove, ki natančno specificirajo korake poslovnega procesa. Najpomembnejše strukturne aktivnosti so:

- *Zaporedje* – definira vrstni red aktivnosti, ki se bodo izvedle zaporedno.
- *Tok* – definira aktivnosti, ki se bodo izvedle vzporedno.
- *Pogojno izvajanje* – določa več možnih poti, ki se bodo izvedle glede na pogoj.
- *Zanka* – definira pogojno ponavljajoče segmente.
- *Izbira alternativne poti* – definira pogoje pod katerimi lahko izberemo neko alternativo pot.

Klicanje storitev med seboj se lahko izvaja sinhrono ali asinhrono. Asinhrona načina se po navadi poslužujemo, ko gre za kakšna daljša opravila in kadar lahko kličoča storitev nadaljuje z izvajanjem. S tem lahko pohitrimo izvajanje procesa. Povezave, s katerimi pri izvajanju sodeluje neki proces, se imenujejo partnerske povezave.

Izvajanje procesa – Instanca procesa se kreira ob prejetju vhodnega sporočila, na katerega čaka konstrukt <receive>. Sledi izvajanje procesa s klici

storitev z uporabo konstrukta `<invoke>`. Ti se lahko izvajajo bodisi vzporedno bodisi zaporedno. Proces se zaključi po normalni poti ali s prehodom z uporabo konstrukta `<exit>`. Osnovni konstrukti BPEL so:

- `<process >` – definicija procesa je zapisana v XML jeziku. Osnovni atributi so ime procesa in ciljna domena. Določiti je možno tudi poizvedovalni jezik, jezik za izraze, obnašanje pri pojavitvi standardnih napak.
- `<variables>` – uporabljajo se za shranjevanje sporočil, ki se prenašajo med procesi in partnerji. Hranijo lahko tudi podatke, ki določajo stanje procesa.
- `<assign>` – uporablja se za kopiranje vrednosti med spremenljivkami in izrazi.
- `<receive>` – čakanje na začetno sporočilo, ki bo začel proces. Atribut `createInstance` določa, ali se bo kreirala nova instanca procesa.
- `<invoke>` – proženje drugih spletnih storitev. Vhodni podatki se pošljejo preko parametra `inputVariable`. Če kličemo operacijo na sinhroni način, nam rezultat vrne v obliki izhodnega sporočila v parametru `outputVariable`.
- `<reply>` – pošiljanje odgovora ali obvestila o napaki.

Poglavje 3

Orodja

3.1 Pregled orodij na trgu in njihova primerjava

Glede na to, da prenova BPM v podjetju v povprečju prinaša dvoštevlično rast, se je na trgu pojavilo veliko orodij BPMS (Business Process Management Tool), ki nam ponujajo implementacijo avtomatiziranega BPM. Na trgu obstaja 30 ali več ponudnikov, ki ponujajo orodja BPMS. Na neki način so si med seboj podobni, toda po drugi strani zelo različni. Zaradi tega je izbira najboljšega BPMS za določeno podjetje zelo težka naloga. Neodvisne raziskave so nam pri tem v veliko pomoč. Konec leta 2008 so pri BPM Watch¹ opravili raziskavo 11 najbolj priljubljenih BPMS. V naslednjem odstavku si bomo pogledali, kaj so ugotovili.

Ko se odločamo za BPMS, moramo vedeti, s kakšnimi procesi se ukvarjamo. Orodja delimo v dve glavni skupini: Človeško naravnane BPMS in integracijsko naravnane BPMS.

Človeško naravnani BPMS – Glavni cilj človeško naravnane BPMS-ja je povečati kakovost, učinkovitost in hitrost človeškega dela. Glede na poslovne procese imamo med človeško naravnanimi BPMS dve podskupini. Prva skupina se imenuje produkcijski tok (angl. Production Workflow) in upravljanje s primeri (angl. Case Management). V prvi skupini imamo dobro definirana pravila. Imamo veliko instanc procesa, ki se ustvarijo in zaključijo vsak dan. Tukaj lahko optimiziramo čas izdelave, število zaključenih instanc na dan, stroške na posamezno instanco ipd. V primeru upravljanja s primeri pa imamo opravka s slabo definiranimi pravili, kjer odločitve so pogosto odvisne

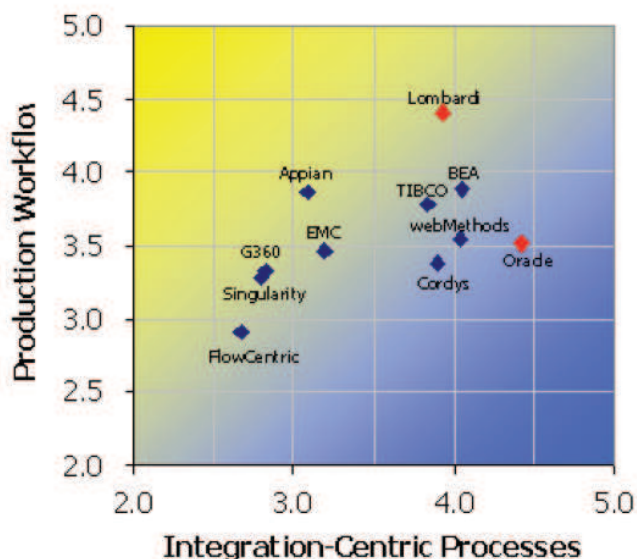
¹<http://www.brsilver.com/about/>

od posameznikov, ki izvajajo akcije.

Integracijsko naravnani BPMS – V takšnih sistemih je glavni cilj optimizirati integracijo našega poslovnega procesa z drugimi poslovnimi procesi, kot so: dobavitelji, CRM, sistemom za izdajanje računov ipd.

Vrnimo se nazaj k raziskavi o kakovosti BPMS. Kot smo videli, imamo zelo različne poslovne procese, katere morajo BPMS orodja podpirati. Vsak BPMS so ocenjevali z ocenami od 0 do 5 v 11 kategorijah, ki so jih ustrezno utežili.

Ugotovili so, da se je kot najboljši človeško naravnani BPMS izkazal Lombardi. Njegove glavne prednosti so: modeliranje procesov, arhitektura, podpora dogodkom, podpora izjemam, podpora človeškim opravilom. Največja njegova premakljivost pa je podpora poslovnim pravilom. Najboljše izmed vseh se je med integracijsko naravnanimi BPMS odrezal Oracle BPM. Njegove glavne prednosti so podpora dogodkom in izjemam, njegova arhitektura in seveda možnosti integracije procesov med seboj. Največja pomanjkljivost pa je njegova podpora človeškim opravilom. V našem podjetju poleg omenjenih dveh BPMS-jev uporabljamo tudi Ultimus BPMS, ki pa v tej raziskavi ni bil zajet. V nadaljevanju bom na kratko opisal Oracle BPM, Ultimus BPMS in Intalio BPMS.



Slika 3.1: Prikaz BPMS.

3.2 Oracle BPM Suite

Ker smo pri našem projektu uporabljali Oracle BPM Suite 10g (trenutno obstaja že novejša verzija), bom na kratko opisal glavne komponente, ki jih vsebuje. Orodje nam omogoča modeliranje poslovnih procesov z uporabo BPMN, analizo in optimizacijo razvitega poslovnega procesa. Omogoča nam različne tehnike za simulacijo procesov in iskanje ozkih grl, še preden izdelamo model procesa, ki ga lahko izvajamo. Oracle BPM Suite podpira ves življenjski cikel BPM in SOA.

Glavne komponente Oracle BPMS so [1, 13]:

- *Business Process Architect* – platforma, ki nam omogoča modeliranje in simuliranje procesov. Omogoča nam kreiranje in analizo modelov z uporabo standardnih tehnologij in metodologij BPMN. Orodje nam ponuja uporabniško prijazen vmesnik, v katerem lahko hitro in učinkovito modeliramo.
- *Business Process Publisher* – nam omogoča, da modele, ki so bili kreirani delimo z našim naročnikom.
- *Business Process Repository* – omogoča delitev modela centraliziranega procesa med uporabniki v večstrežniškem okolju.

Pri razvoju procesa naročanja je bil uporabljen Oracle BPMS. Tehnični razlog za izbiro Oracle BPMS so zelo dobra analitična orodja, ki jih ponuja. Drugi razlog pa so boljši licenčni pogoji pri nakupu sistema. Naročnik je imel že nekatere sisteme od Oracla in tudi ljudi, ki znajo delati s temi sistemi.

3.3 Ultimus BPMS

Glavne komponente Ultimus BPM Suite predstavljajo naslednji podsistemi [19]:

- *BPM strežnik* – je prilagodljiv stroj za upravljanje poslovnih procesov, kjer lahko poskrbimo za orkestracijo storitev.
- *Procesni oblikovalec* - je orodje, ki omogoča lastnikom poslovnih procesov in analitikom načrtovanje, modeliranje, dokumentiranje in optimizacijo poslovnih procesov.

- *BPM Studio* – je skupno načrtovalno orodje, ki omogoča spreminjanje procesov in povezovanje različnih procesov v končne rešitve, ki so povezane s podatkovnimi bazami, elektronskimi obrazci, poslovnimi pravili in drugimi procesi.
- *Roboti* – (ang. Flobots) nam omogočajo izvajanje posebnih nalog v poslovnem procesu s pomočjo drugih poslovnih aplikacij brez človekovega posredovanja.
- *Organizacijska shema* - nam omogoča izdelavo grafične sheme zaposlenih v podjetju. To nam omogoča, da se procesi zavedajo svojih zaposlenih, njihovih nalog in odnosov med njimi.
- *Administrator* – je orodje za administracijo poslovnih procesov.
- *Poročila* – nam omogočajo zajem različnih metrik v času izvajanja poslovnih procesov.
- *Integracijski modul* – nam nudi podporo za izvajanje zahtevnejših povezav z zalednimi sistemi.

Z Ultimus BPMS-jem imamo v podjetju veliko izkušenj. Sodi v nižji rang BPMS-jev. Po navadi ga uporabljamo na kakšnih manj zahtevnih projektih, kjer nimamo tako veliko instanc procesov.

3.4 Intalio BPMS

Tukaj gre za odprtokodni projekt, ki kot osnovo uporablja Eclipse STP BPMN in Apache ODE BPEL pogon (angl. Apache ODE BPEL Engine) [19]. Obstaja več izdaj Intalio BPMS. Najbolj zmogljiva izdaja je Intalio Enterprise, ki ponuja vse komponente, ki jih rabimo za modeliranje, upravljanje in izvajanje najbolj kompleksnih poslovnih procesov. Zelo zanimava pa je tudi izdaja Intalio's free community, ki je na voljo brezplačno. Ta izdaja je sestavljena iz dveh komponent, procesni oblikovalec Intalio in pa strežnik Intalio. Procesni oblikovalec je zelo zmogljivo orodje za kreiranje modelov poslovnih procesov, ki jih potem lahko izvajamo na njihovem strežniku. Tukaj so razvijalci naredili odlično delo, saj lahko model preprosto pretvorimo v BPML proces in nam pri tem ni potrebno napisati nobene dodatne kode.

Zelo dobra stran Intalio BPMS-ja je, da je osnovna različica, ki je zastoj, zelo zmogljiva, medtem ko je slaba stran, da na velikih projektih z njim nimamo praktičnih izkušenj in ga zato nismo uporabili.

Poglavje 4

Arhitektura rešitve

Napočil je čas, da si pogledamo, katere tehnologije so bile uporabljene, s kakšnimi izzivi smo se srečali in kako smo jih rešili. Glavni modul v prodajni mreži je modul za vnos naročil. Ko je naročilo vneseno, se začne njegova izvedba, ki se dogaja v zaledju. Vse to podajanje opravil med ljudmi, določanje prejemnikov, korakov, potrebnih za izvedbo ipd., koordinira BPM strežnik.

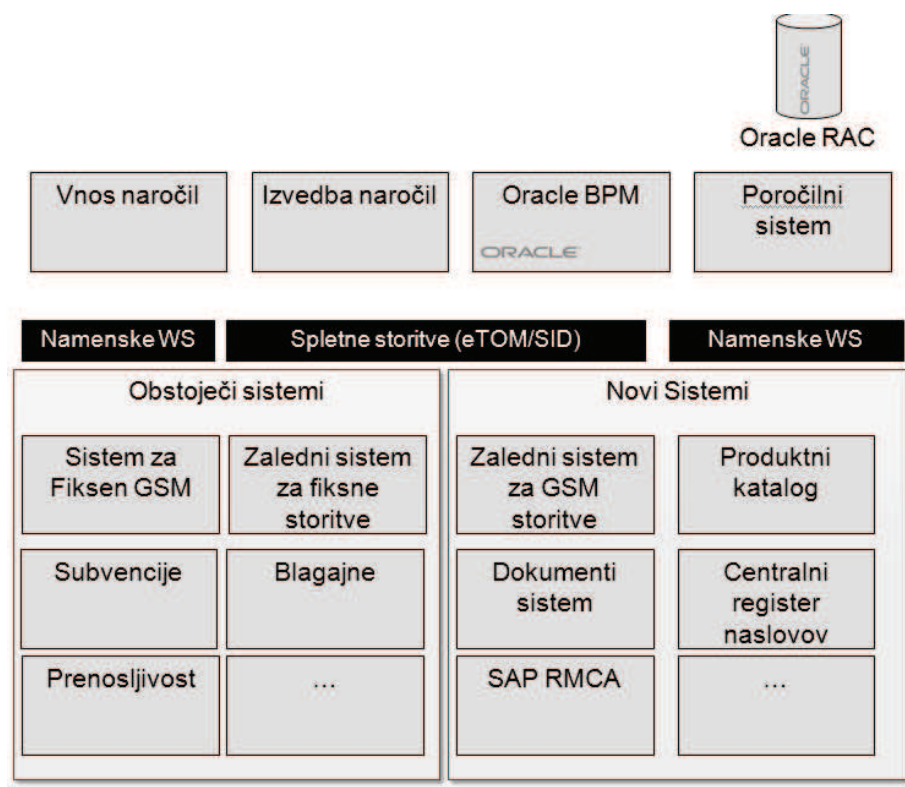
Kot sem omenil, imamo v našem podjetju praktične izkušnje z več različnimi BPMS-ji. Ultimus BPMS, ki teče na Microsoftovih platformah, uporabljamo pri manj zahtevnih projektih in tudi cenovno sodi nekje v nižji/srednji razred BPMS-jev. Oracle BPM pa uporabljamo pri zahtevnih projektih, kjer dnevno pričakujemo veliko število instanc procesov oziroma kadar je IT infrastruktura naročnika bolj nagnjena v javanski svet.

Kot vidimo na sliki 4.1, je bilo potrebno v okviru tega projekta izdelati programske module, ki jih vidimo na vrhu slike. Seveda je bilo potrebno omenjene module povezati z zalednimi sistemi. Na tem mestu lahko omenim, da so vzporedno s tem projektom potekali še drugi projekti, na katerih so delali naši partnerji in s katerimi smo se morali koordinirati. Vzporedni projekti so bili:

- Menjava zalednega sistema za upravljanje z GSM naročniškimi sistemi.
- Vzpostavitev produktnega kataloga, v katerega so bile na enotni način vnesene vse ponudbe, ki jih naročnik ponuja na trgu: fiksne, mobilne storitve, oprema (telefonski aparati), cene, popusti, pravila za prehajanje med ponodbami ipd.
- Vse te informacije konzumira in interpretira sistem za upravljanje z naročili v času priprave pogodb, pa tudi pozneje med izvajanjem poslovnega procesa.

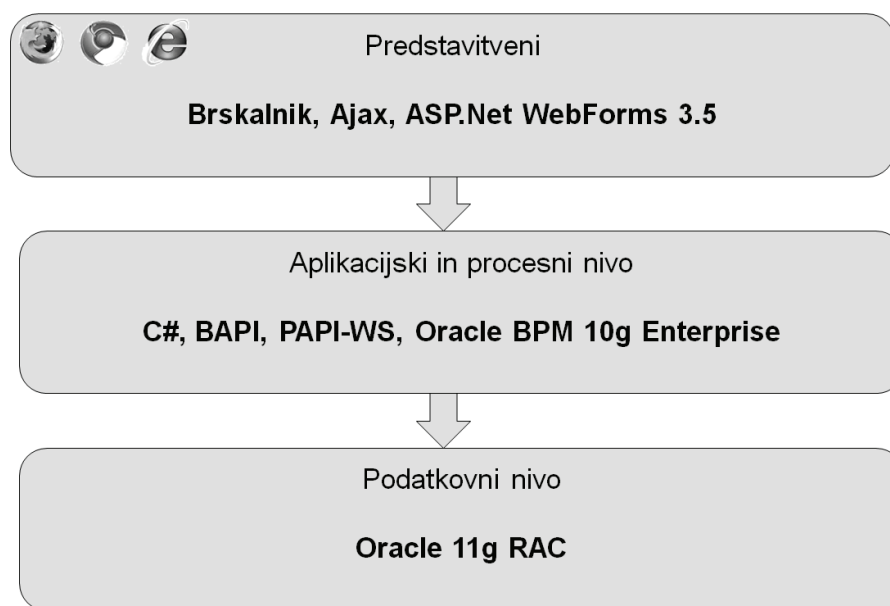
Seveda pa ni bilo razloga, da bi brez potrebe kar na veliko zamenjali vse sisteme naročnika. Tako je bilo potrebno sistem za upravljanje z naročili integrirati s kupom obstoječih sistemov. Največji je bil sistem za fiksne storitve. Kot je vidno iz slike 4.1, ima naročnik podatke o enem naročniškem razmerju razpršene v več informacijskih sistemih. Na primer, če ima uporabnik naročen trojček, sta storitvi za TV in internet zapisani v sistemu za fiksne storitve, GSM pa v novem sistemu. Naloga sistema za upravljanje z naročili je bila tako med drugim tudi povezovalna. Torej, da združi podatke iz različnih sistemov in jih združene prikaže na prodajnem mestu.

Vse sisteme, prikazane na sliki 4.1 (in še nekatere druge), je bilo potrebno povezati s sistemom za upravljanje z naročili. Kako smo to naredili? Glavni način povezovanja so bile spletne storitve. Pri tem smo za dostop do zalednih sistemov s podatki o naročnikih in storitvah uporabili spletne storitve, izdelane na podlagi smernic eTOM in SID. eTOM je ogrodje, ki opisuje pomembne poslovne procese v telekomunikacijah, SID pa predstavlja deljeni podatkovni model tega ogrodja.



Slika 4.1: Arhitektura rešitve.

Oglejmo si sistem za opravljanje z naročili še iz druge perspektive. Na sliki 4.2 lahko vidimo rešitev s stališča nivojev oziroma plasti. Prodajana mreža je široka in vsebuje množico zunanjih posrednikov, ki uporabljajo raznovrstno računalniško opremo. Zaradi tega uporaba debelega odjemalca ni bila mogoča. Uporabili smo lahko le odjemalca, ki je danes nameščen na vsakem računalniku in to je spletni brskalnik.



Slika 4.2: Plasti rešitve.

Kot sem že omenil, se v projektu nismo odločili za uporabo BPEL. Prav tako pa se nismo odločili za izdelavo uporabniških vmesnikov v okviru Oracle BPM Studia, saj se le-ta v verziji 10g v ta namen ne izkaže najboljšo. Oracle je to hibo popravil v verziji 11g. Že v verziji Oracle BPM 10g, ki smo jo uporabili mi, danes omogoča izdelavo tako imenovanih zunanjih opravil. Mi smo ta opravila izvedli v tehnologiji ASP.NET, s katero smo imeli dobre izkušnje že na drugih projektih. Tudi del aplikacijskega nivoja je bil izdelan v tehnologiji .NET, natančneje v C#. V .NET-u imamo namreč v našem podjetju izdelano že bogato knjižnico komponent, ki je zelo uporabna pri podpori poslovnih procesov. Povezava z Oracle BPM, ki je potrebna za potrjevanje zunanjih opravil, zagon novih instanc procesov ipd., je izvedena preko spletnih storitev PAPI-WS.

Omenil sem že, da podatke hranimo v Oracle RAC. Le-ta sicer odlično opravlja svojo vlogo, hkrati pa je predstavljal tudi prvega od izzivov, s katerim

smo se srečali pri izvedbi projekta. V nadaljevanju bomo pogledali, kako smo rešili probleme, ki so nastali.

4.1 Izzivi pri izbiri tehnologij

Ko se je projekt začel, je bila zahteva, da se kot DBMS¹ uporabi Microsoft SQL Server. Za BPMS pa je bil predviden Ultimus BPMS in ne Oracle BPMS. Pri pripravi naročila sodeluje s podatkovnega stališča veliko različnih objektov, spremembe podatkov (na primer atributov naročenih izdelkov) pa se dogajajo na različnih koncih grafa vseh teh povezanih objektov. Takšni vzorci dostopa/spreminjana podatkov so kar klicali po uporabi ORM (tehnika za konvertiranje različnih tipov oziroma angl. Object-relational mapping) orodja. ORM orodja (kot je na primer Hibernate) omogočajo, da graf objektov, ki jih imamo v spominu, na preprost način shranimo v podatkovno zbirko. Ker je bila kot podatkovna zbirka zahtevan Microsoft SQL strežnik, smo kot ORM orodje izbrali Linq2Sql, ki je dobro integriran tudi z ostalimi Microsoftovimi tehnologijami.

Ko smo bili že globoko v projektu, so se naročnikove zahteve spremenile in kot DBMS je bil zahtevan Oracle. Arhitektura, ki jo je Microsoft postavil pri razvoju Linq2Sql, je bila odprta in je teoretično omogočala delovanje z različnimi podatkovnimi zbirkami. A tudi Microsoft si je v zadnjem trenutku razvoja premislil in se po nekaj internih bitkah med svojim oddelkom za programske jezike in oddelkom za baze odločil, da bodo razvijal še en (tokrat “pravi”) ORM z imenom Entity Framework. Le-tega je Microsoft naredil odprtega za različne podatkovne zbirke, Linq2Sql pa razglasil za tehnologijo, vezano na SQL strežnik.

Za nastali problem sta obstajali dve rešitvi:

1. Odpovedati se Linq2Sql, ki nam je doslej zelo dobro služil, zavreči cel kup dela in poskusiti uporabiti drug ORM.
2. Izkoristiti prej omenjene “teoretične možnosti” in poskusiti preoblikovati Linq2Sql, da bi znal komunicirati z Oraclom.

Odločili smo se za drugo možnost. Ohranili smo vse storitve, ki jih ponuja Linq2Sql (kot je na primer sledenje spremembam), zamenjali pa smo spodnji nivo (DAL²) za dostop do baze. To smo lahko naredili zahvaljujoč dobri arhitekturni zasnovi Linq2Sql. Stranski efekt tega, da smo zamenjali DAL, ki

¹Database Management System

²Data Access Layer

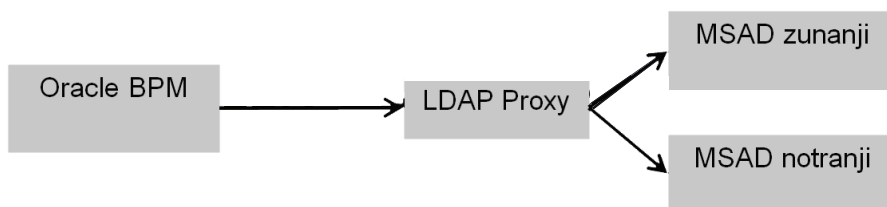
je pod Linq2Sql, je bil tudi ta, da smo lahko optimizirali pogoste uporabljene vzorce dostopa do podatkov. Zaradi dinamičnih struktur lahko posamezno naročilo sestavlja tudi več tisoč zapisov. Branje teh podatkov z izvorno implementacijo Linq2Sql bi zaradi hierarhičnega podatkovnega modela trajalo precej časa. Lasten DAL pa nam je omogočil, da smo podatke prebrali vnaprej in v enem kosu. Rezultat tega je bilo tudi do 10 krat hitrejše izvajanje nekaterih operacij.

Drugi izziv, s katerim smo se soočili, je bila avtentikacija uporabnikov. Naročnik je podatke o obstoječih uporabnikih in članstvu v skupinah hranil v internem MSAD³. Oracle BPM je mogoče konfigurirati v tako imenovanem hibridnem direktorijem načinu, ki preko LDAP⁴ omogoča dostop do podatkov o uporabnikih iz MSAD. MSAD se lahko torej uporabi za definiranje uporabnikov, članstva v skupinah (ki se v okviru Oracle BPM lahko preslikajo v vloge) in avtentikacijo uporabnikov, ki dostopajo do BPM aplikacij. V okviru projekta pa je naročnik želel sistem za upravljanje z naročili ponuditi tudi zunanjim prodajnim kanalom, kar vključuje uporabnike, ki niso zaposleni v podjetju naročnika. Zaradi varnostnih razlogov naročnikom, podatkov o zunanjih uporabnikih ni želel hraniti skupaj s podatki o notranjih uporabnikih. Postavil je torej ločen ADActive Directory, namenjen samo zunanjim uporabnikom. In tu je nastopila težava, saj Oracle BPM ne omogoča povezave z več različnimi LDAP strežniki (LDAP je protokol za dostop do imenikov na osnovi modela strežnik-odjemalec, kjer odjemalec preko TCP protokola vzpostavi sejo z LDAP strežnikom in preko njega pošilja zahteve ter sprejema odgovore). MSAD sicer omogoča koncepte kot so zaupanje med domenami, drevesa in celo gozdovi, ki bi lahko pomagali pri rešitvi tega problema, a uspešna vzpostavitev vsega tega med 1.000 km oddaljenimi strežniki, ločenimi s požarnimi pregradami, različnimi IP naslovnimi prostori in NAT-i ipd., se je izkazal za prevelik problem tudi za Microsoftove strokovnjake. Rešitev nastalega problema je bila postavitve LDAP posrednika (angl. LDAP Proxy), ki se navzven obnaša kot en LDAP strežnik, v ozadju pa lahko združuje podatke iz več zalednih LDAP virov — v našem primeru torej AD za zunanje in AD za notranje uporabnike. Seveda je potrebno pri tem upoštevati določene omejitve (na primer, da je neko uporabniško ime lahko definiramo samo v enem izmed AD), a stvar se je v praksi izkazala za preprosto in dobro delujočo.

Z uvedbo LDAP posrednika pa se naše težave z uporabniki še niso končale. Naročnik ima prodajno mrežo, sestavljeno iz več sto prodajnih mest, ki je zelo dinamična, kar pomeni, da se pogosto ustvarjajo nova prodajna mesta,

³Microsoft Active Directory

⁴Lightweight Directory Access Protocol



Slika 4.3: Struktura sistema po vključitvi posrednika za LDAP.

zapirajo stara ali pa se več različnih prodajnih mest združi v eno. Prodajna mesta si med seboj konkurirajo. Vsako pa si bi želelo biti čimbolj uspešno in si pridobiti čim več naročnikov. Za doseg tega cilja pa se ne branijo uporabljati tudi nemoralnih metod, kot je kraja potencialnih strank ipd. POS-om, ki si med seboj konkurirajo. Zato smo morali onemogočiti sodelovanje v procesih za naročila, ki jih niso pridobili sami.

Težava je bila v tem, da je Oracle BPM 10g na področju naslavljanja opravil dokaj omejen. Opravila je potrebno že v času načrtovanja procesa dodeliti točno določenim vlogam in dinamično izbiranje naslovnikov v času izvajanja ni mogoče. Nekaj podpore na tem področju nam Oracle BPM nudi v obliki parametričnih vlog, a tudi te so precej omejene. Uporabne so, kadar ima parameter malo število (recimo 5) vrednosti in se nabor vrednosti ne spreminja. Tega, da bi parameter imel več sto vrednosti, ki se pogosto spreminjajo, s parametričnimi vlogami, preprosto ni mogoče rešiti. Za rešitev tega problema smo morali izdelati lasten sistem za omejevanje dostopa do opravil.

Poglavje 5

Načrtovanje in izvedba poslovnega procesa

5.1 Predstavitev podjetja

Kot sem že omenil, je bil poslovni proces, ki si ga bomo v diplomskem delu pogledali, razvit za večje telekomunikacijsko podjetje iz tujine. To podjetje je bilo pred časom razdeljeno v dve ločeni podjetji. Eno podjetje se je ukvarjalo s fiksnimi in z njimi povezanimi storitvami, drugo podjetje pa se je ukvarjalo z mobilnimi storitvami. Z združitvijo podjetij je nastalo podjetje, ki celovito pokriva področje telekomunikacijskih storitev. Skupaj s to združitvijo pa je nastala potreba po prenovi poslovnih procesov. Ker so bili obstoječi poslovni procesi tako različni, funkcionalno omejeni (veliko je bilo ročnega dela) in jih je bilo potrebno med seboj povezati, pri tem pa tudi optimizirati, smo se v našem podjetju odločili za vzpostavitev povsem novih poslovnih procesov. V nadaljevanju si bomo pogledali, kako je potekal razvoj poslovnega procesa vnosa novega naročila. Poleg tega so bili razviti še poslovni procesi za: deaktivacijo stranke, arhiviranje, spremembe naročniških razmerji in pritožbe.

5.2 Predstavitev produktov podjetja

Podjetje ima pisano paleto produktov, ki jih ponuja. Glavne storitve, ki jih ponuja, so:

- fiksna telefonija,
- mobilna telefonija,

- internet,
- televizija.

V današnjem času je predvsem pomembno združevanje storitev v večje pakete. Tako obstaja zelo veliko različnih kombinacij zgoraj omenjenih storitev. Primer takšnega paketa je paket Trio, ki združuje fiksno telefonijo, internet in televizijo. Poleg paketov pa nam v različnih paketih omogoča tudi nakup različne subvencionirane opreme.

5.3 Proces vnosa novega naročila

Sedaj si bomo pogledali, kako izgleda proces novega naročila. Za razumevanje samega procesa pa moramo najprej pogledati nekaj osnovnih pojmov. V procesu imamo tri različne vrste uporabnikov:

- prodajnik (angl. POS user),
- uporabnik v zalednem poslovanju (angl. Back office user),
- zunanji agent (angl. Master agent).

Poslovni proces za vnos novega naročila je sestavljen iz glavnih štirih korakov, ki so: vnos naročila, avtorizacija naročila, provizioniranje naročila in na koncu seveda izdaja opreme. Vsak korak si bomo podrobnejše ogledali v nadaljevanju naloge. Da bomo lahko razumeli kompleksnost procesa je potrebno povedati, da mora proces tekom izvajanja poskrbeti za številne integracije z zalednimi sistemi. Ti sistemi so:

- sistem obstoječih uporabnikov,
- produktni katalog,
- sistem za povezavo med ID-jem paketa, ID-jem telefona in številko SIM kartice – PRIMA,
- sistem za upravljanje z hišnimi naslovi,
- sistem za upravljanje s fiksnimi storitvami,
- sistem za upravljanje z mobilnimi storitvami,

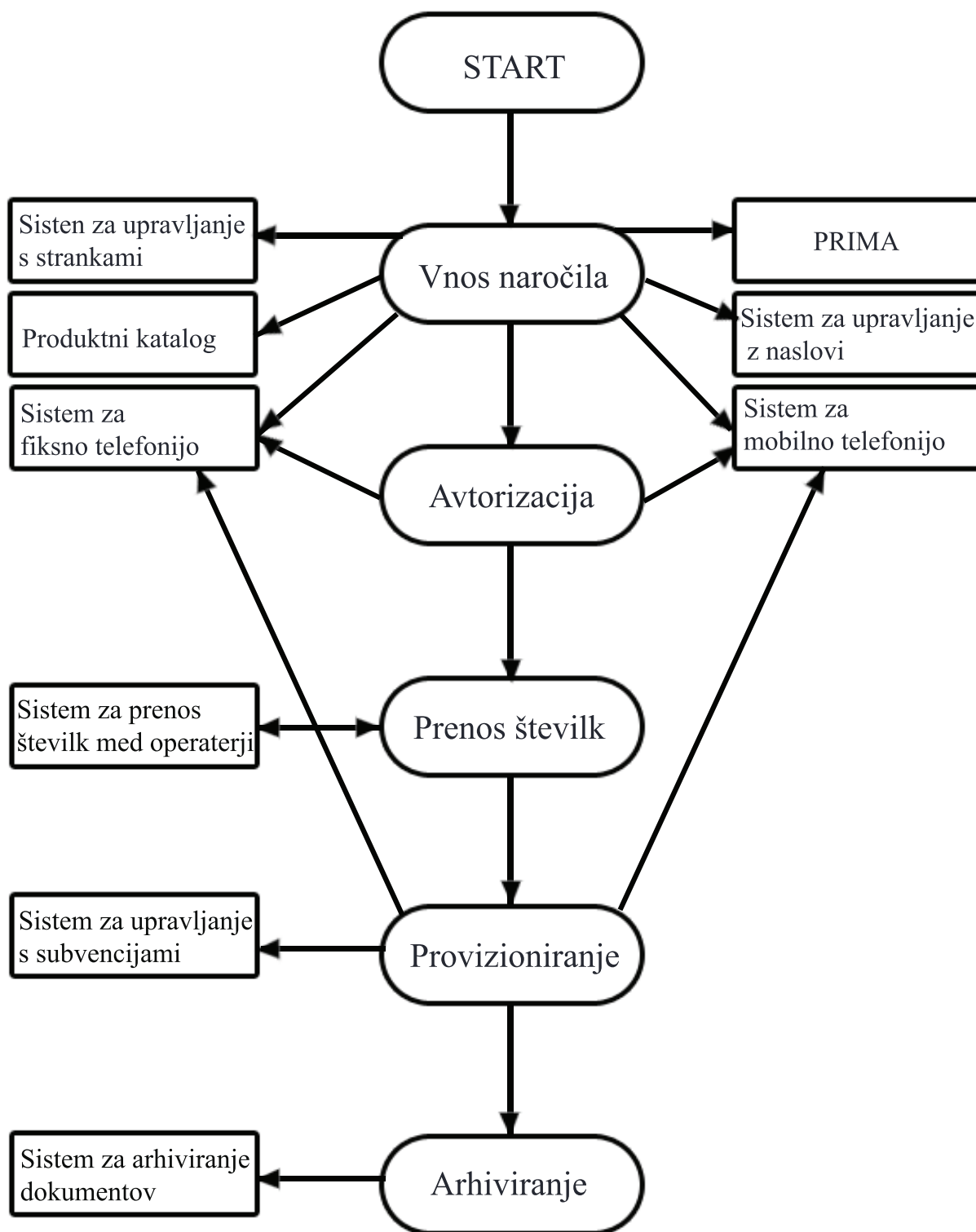
- sistem za upravljanje prenosov telefonskih števil med različnimi operaterji,
- sistem za upravljanje z subvencijami,
- sistem za arhiviranje dokumentov, ki so bili pripeti naročilu.

Na sliki 5.1 si lahko pogledamo, v katerih korakih procesa se kličejo zaledni sistemi.

Ko smo začeli razvijati proces za podporo vnosa novega naročila, smo imeli veliko število primerov uporabe, ki so nam bili v veliko pomoč pri kreiranju procesov. Preden si pogledamo posamezne korake bolj natančno, si bomo pogledali en primer uporabe.

Imamo stranko, ki je trenutno naročnik pri drugem operaterju. Naša stranka želi od drugega operaterja prenesti telefonsko številko k našemu operaterju. Poleg tega pa želi vzeti paket mobilne telefonije in kupiti telefon za 24-mesečno vezavo. Pogledajmo si korake procesa, ki so potrebni za izvedbo takšnega naročila.

1. Prodajalec vnese naročilo (podatke o stranki, podatke o ponudbi) in pri naročilu označi, da gre za prenosljivost telefonske številke. Prodajalec vnese podatke o stranki iz dokumentov, ki jih mora stranka predložiti (osebna izkaznica ali potni list in potrdilo o zaposlitvi).
2. Prodajalec mora dokumente skenirati in jih pripeti naročilu.
3. Strankini naslovi se vnašajo z obvezno kontrolo v sistemu za upravljanje z naslovi. Če naslov v bazi ne obstaja, ga je možno dodati s posebno oznako na vnosni formi.
4. Prodajalec izbere želeni paket iz produktnega kataloga. K izbrani storitvi so v produktnem katalogu dodane tudi dodatne storitve, ki jih je mogoče izbrati.
5. Na koncu vnosa se avtomatično generira pogodba. Pogodbo mora stranka podpisati. Podpisana pogodba je shranjena k naročilu.
6. Prodajalec po potrebi doda še opombe in potrdi naročilo. Naročilo se potem pošlje v zaledno poslovanje podjetja (angl. Back office).
7. Uporabnik iz zalednega sistema dobiva naročila v seznam nalog. Zaposleni v zalednem sistemu prevzame posamezno naročilo v avtorizacijo.



Slika 5.1: Na sliki lahko vidimo diagram integracijskih klicev.

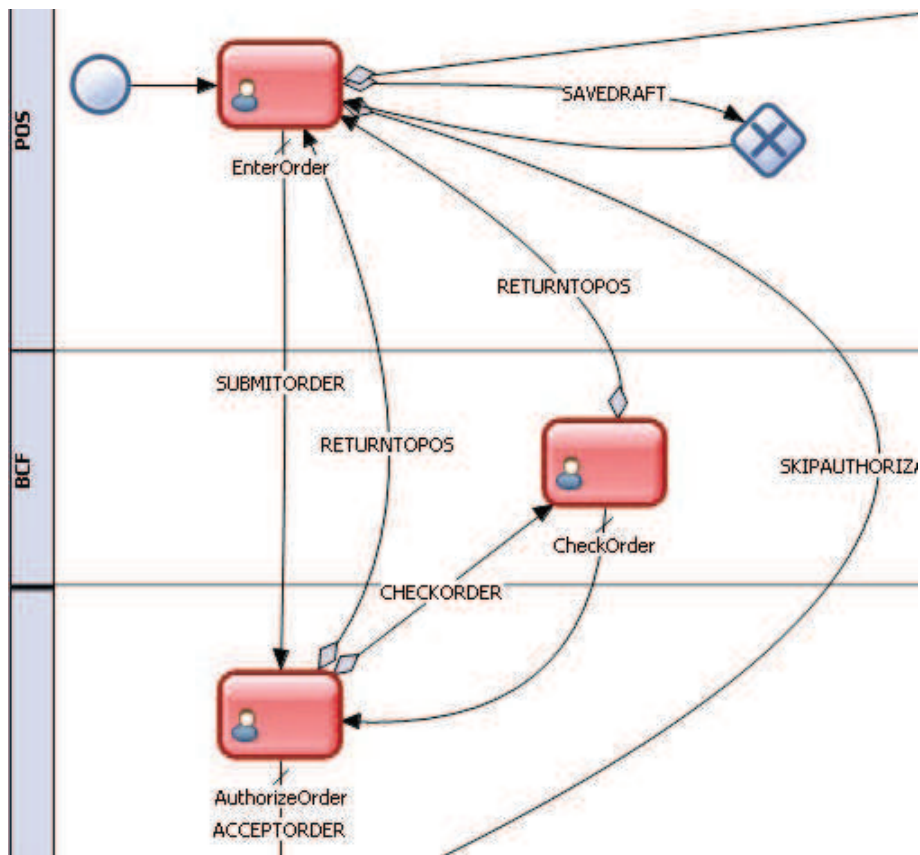
8. V koraku avtorizacije mora preveriti stranko, delodajalca in pripete dokumente s pomočjo zalednih aplikacij.
9. Po končanih kontrolah uporabnik v zalednem poslovanju avtorizira naročilo.
10. V tem trenutku se avtomatično kreira zahtevek za prenos telefonske številke in se ga pošlje k drugemu operaterju.
11. Naš sistem za upravljanje z naročili vsakodnevno spremlja odgovore operaterja. Po prejemu odgovora potrди korak in pošlje podatke o dnevu vključitve v centralni sistem, ki le-tega odobri ali pa določi drug datum..
12. Potem se pošlje podatek o naročilu v zaledni sistem za upravljanje z mobilnimi storitvami, ki storitev aktivira z datumom prenosa telefonske številke in o tem pošlje povratno informacijo.
13. Prodajalec dobi avtorizirano naročilo in izda opremo stranki.
14. Stranka potrди prejem s podpisom izdajnice.
15. Prodajalec potrди izdajo opreme in s tem je naročilo zaključeno.
16. Na koncu se v primeru nakupa subvencionirane opreme pošlje še podatek o subvenciji sistemu za upravljanje s subvencijami.

5.3.1 Proces za vnos novega naročila

Sam proces za vnos glavnega naročila lahko v grobem razdelimo na vnos naročila, avtorizacijo naročila, oskrbovanje naročila in pa zadnji korak, to je izdaja opreme naročniku. Pri vnosu novega naročila ima prodajnik na voljo dve možnosti. Lahko vnese novo naročilo ali pa poišče naročilo med osnutki. Aplikacija omogoča hitro iskanje (po telefonski številki, EMŠO, imenu naročnika ali po id naročila) in napredno iskanje, ki omogoča iskanje po večini parametrov, ki so v naročilu zajeti. Če izbere naročilo iz osnutkov, potem se naročilo odpre v koraku v katerem se nahaja. Glede varnosti je urejeno tako, da lahko naročilo vidi in odpre prodajnik znotraj iste trgovine. Kot smo lahko videli pri primeru uporabe, mora prodajnik zbrati podatke o stranki in njenih željah. Na začetku mora prodajnik vnesti podatke o stranki. To stori tako, da najprej poskuša poiskati stranko z iskalnikom. Če je ne najde označi polje, da vnaša novo stranko. Program pozna dve vrsti strank: fizične osebe in pravne osebe. Glede na tip stranke program generira polja, ki jih mora prodajalec izpolniti. Prodajalec vnese tudi strankine naslove. V primeru, da gre za poslovnega

uporabnika, mora vnesti tudi pooblaščne osebe. V naslednjem koraku mora izbrati zelen paket, ki ga izbere iz seznama mogočih paketov. Paketi se preberejo iz produktnega kataloga.

Kot lahko vidimo na sliki 5.2, gre pri vnosu novega naročila za človeško opravilo. Iz opravila vnos nove storitve so možne tri akcije. Privzeta akcija je, da prodajnik uspešno vnese naročilo in naročilo pošlje v korak avtorizacije. Prav tako ima še dve alternativni možnosti. Prva možnost je, da naročilo shrani in ga pozneje izpolni do konca ali pa, da naročilo terminira in ga pošlje v avtomatizirano opravilo, ki pošlje sporočilo o terminiranju naročila. V večini primerov pa prodajnik izpolni celo naročilo in ga pošlje v avtorizacijo zalednemu sistemu.



Slika 5.2: Vnos novega naročila.

Uporabnik zalednega sistem dobi v svoj nabiralnik novo naročilo, ki čaka na avtorizacijo. Tukaj je pomembno, da je naročilo, ki čaka na avtorizacijo, deljeno vsem zalednim uporabnikom. Ko pa eden izmed njih odpre naročilo, se

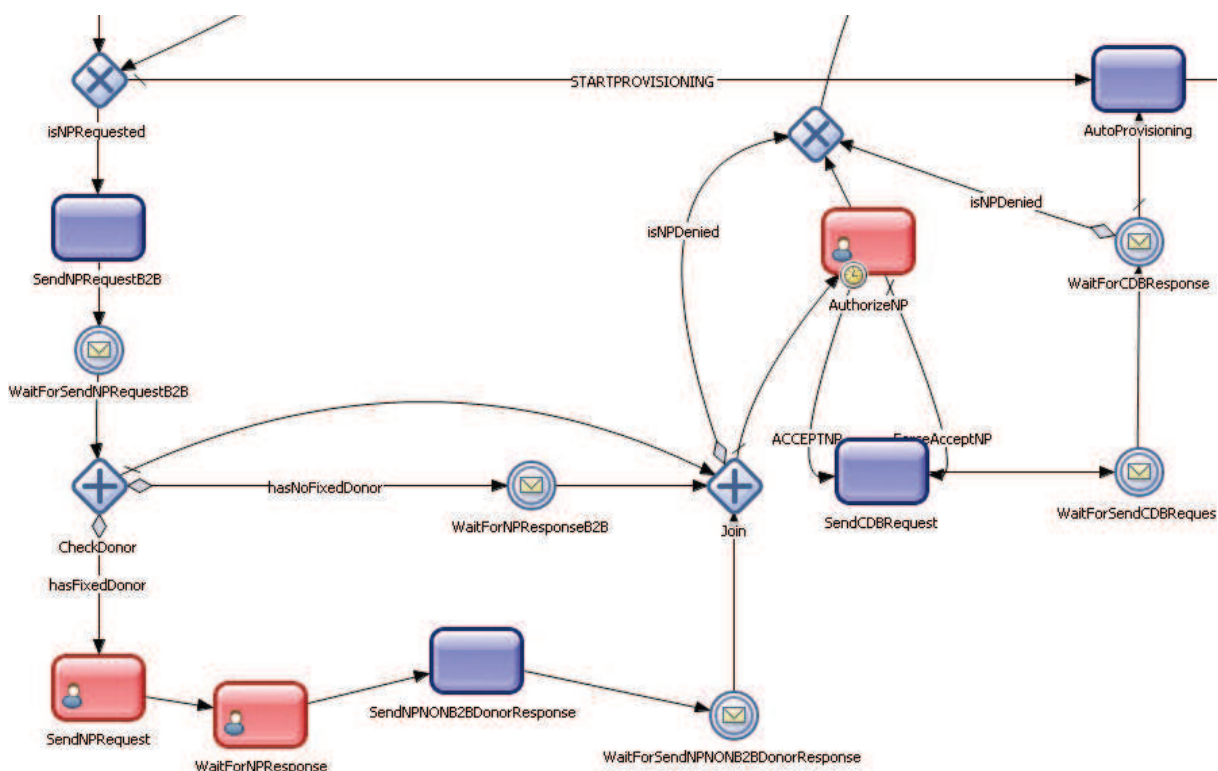
mora naročilo avtomatsko dodeliti njemu. Korak avtorizacije je zelo pomemben, saj je potrebno preveriti vse podatke, ki jih je v naročilo vnesel prodajnik. V koraku avtorizacije se avtorizirajo vse storitve (mobilne in fiksne). Kot lahko vidimo na sliki 5.2, gre tudi tukaj za človeško opravilo. V koraku avtorizacije mora uporabnik zalednega sistema narediti naslednje naloge:

- pregledati naročilo in njegovo zgodovino sprememb;
- pregledati pripete dokumente in preveriti, če so pravi;
- v primeru, da gre za poslovno stranko, mora preveriti ali je podjetje na črni listi podjetij;
- preveriti EMŠO ali identifikacijsko številko podjetja;
- preveriti pogodbo in naslov stranke;
- preveriti, če ima stranka pri nas že kakšne dolgove iz preteklosti;
- preveriti stara naročila, kadar seveda obstajajo.

Ko opravi zgoraj naštetih naloge, ima na voljo tri različne akcije. Prva možnost je, da naročilo avtorizira. V tem primeru je ugotovil, da je z naročilom vse v redu in ga zato pošlje naprej v korak oskrbovanja naročila. Naslednja možnost je, da je ugotovil napako in se odloči poslati naročilo nazaj k prodajniku. Prodajniku pa mora podati informacijo, zakaj mu vrača naročilo (na primer osebna izkaznica je potečena). Zadnja možnost pa je, da pošlje naročilo v podrobnejši pregled oddelku, ki se ukvarja z zaračunavanjem storitev strankam in skrbi za terjatve. To se zgodi takrat, kadar bi za avtorizacijo potreboval še dodatne informacije o stranki (na primer zakaj je stranka na črni listi). V tem oddelku potem naredijo še podrobnejši pregled in potem naročilo vrnejo nazaj v avtorizacijo, kjer ga potrdijo in pošljejo v korak oskrbovanja naročila. Druga možnost pa je, da naročilo pošljejo nazaj prodajniku z navodili, kaj naj naredi s tem naročilom.

Kadar je naročilo uspešno avtorizirano, je nadaljnja pot procesa odvisna od tega, ali je v naročilu kakšna storitev, ki zahteva prenos telefonske številke od drugega operaterja. Na sliki 5.3 lahko vidimo, da iz avtorizacije pride tok v ekskluzivni prehod. Tukaj se glede na to, ali je prenos številke zahtevan, izbere prava pot. Kadar gre za prenos telefonske številke, gre proces v avtomatiziran korak za pošiljanje zahteve za prenos številke operaterju, kjer je trenutna telefonska številka aktivna. Tukaj je treba omeniti še to, da je protokol za prenos

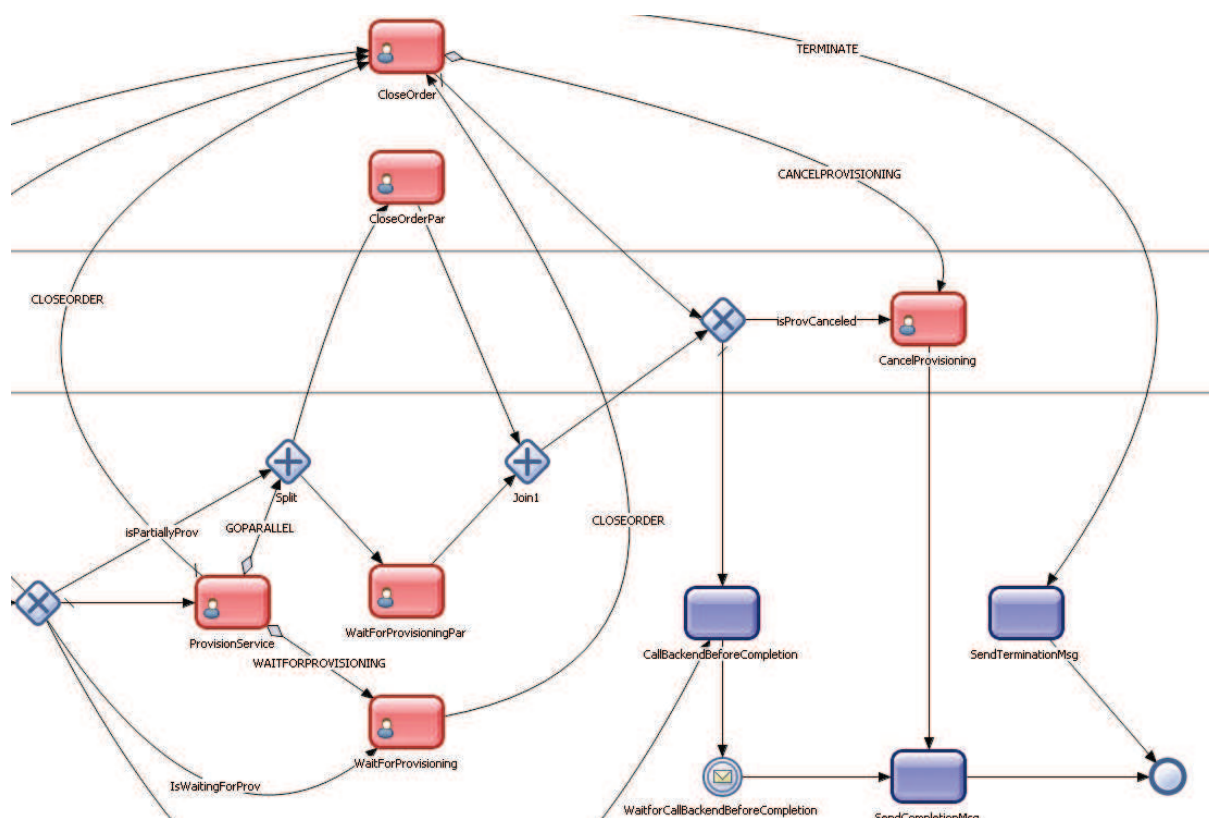
mobilnih in fiksnih telefonskih števil različnih. V primeru, da gre za prenos mobilne številke je postopek naslednji. Nekateri operaterji znotraj države imajo v ta namen razvit spletni servis, ki ga pokličemo in le-ta nam pošlje odgovor, pri enem mobilnem operaterju (ta operater ponuja tudi fiksne storitve) v državi pa je drugače. Omenjeni operater ima posebno spletno formo, ki jo mora operater, ki hoče prenesti številko od njih, ročno izpolniti. In potem mora vsak dan ročno spremljati, kakšen je odgovor. V primeru prenosa fiksne telefonske številke pa le ta poteka preko klasične elektronske pošte. Zaradi zgoraj opisanih komplikacij imamo v BPMN shemi še en ekskluzivni prehod. Kadar imamo v procesu zahtevo za prenos telefonske številke, ki je gostovala pri mobilnem operaterju, takrat sistem pokliče ustrezno spletno storitev in nato sledi čakanje na odgovor sistema. V primeru, da je številka gostovala pri fiksnem operaterju, pa so potrebni še naslednji koraki, ki jih vidimo na sliki 5.3.



Slika 5.3: Scenarij izvedbe naročila za prenos številke med operaterji.

Odgovor, ki ga prejmemo od operaterja, nam pove, ali je prenos številke mogoč ali ne in pa datum prenosa. V primeru, da je prenos številke mogoč,

potem gre proces v korak avtorizacije prenosa telefonske številke. Avtorizacija prenosa telefonske številke se avtomatsko proži enkrat dnevno ali pa na željo uporabnika. V tem koraku lahko pregledamo, če je datum prenosa, ki ga je predlagal donor, ustrezen. Če je z datumom vse v redu, potem pošljemo zahtevo za prenos telefonske številke sistemu za upravljanje s telefonskimi številkami. V primeru, da sistem uspešno prenese telefonsko številko, gre proces v avtomatski korak oskrbovanja naročila. V drugih primerih, kadar operater, pri katerem gostuje številka, zavrne prenos ali pa sistem za upravljanje s telefonskimi številkami zavrne prenos številke, se naročilo vrne prodajniku v korak za zapiranje naročila.



Slika 5.4: Del procesa, ki poskrbi za oskrbovanje s storitvami in izdajo opreme.

Pri oskrbovanju imamo na voljo dva različna scenarija. Ko je prodajnik vnesel naročilo, je moral izpolniti tudi polje, ki označuje, ali želi stranka dobiti vso opremo na enkrat ali ne. Na primer, imamo stranko, ki je naročila nov paket Trio. Če je izbrala opcijo vse storitve in opremo hkrati, bodo storitve omogočene šele, ko bodo vse mogoče. V drugem primeru pa bo lahko dobila

najprej telefon in nato takoj, ko bo mogoče, še ostale storitve. V procesu (slika 5.4) lahko vidimo dve veji. Prva veja je delno oskrbovanje storitev, druga pa oskrbovanje celotnega naročila. V koraku oskrbovanja operater dejansko vključi storitve. Če v koraku oskrbovanja kakšna storitev nebi bila mogoča, bi proces poslal v korak za terminiranje naročila in obvestitve stranke. V drugih primerih bo proces šel v korak izdaje opreme. V tem koraku mora prodajnik obvestiti stranko in v primeru, da ima stranka naročeno tudi kakšno opremo, mora le-to izdati.

5.3.2 Izkušnje po šestih mesecih produkcijske uporabe

Proces je v uporabi že šest mesecev in znani so tudi že prvi rezultati. V prvi polovici leta po uvedbi novega sistema v podjetju so rezultati naslednji:

- 24-odstotna rast naročnikov mobilnih storitev;
- 53-odstotna rast naročnikov digitalne televizije;
- 24-odstotna rast dobička pred obdavčitvijo;
- pridobljen certifikat ISO 9001:2008 za sistem vodenja kakovosti.

Seveda se je tukaj potrebno zavedati, da je k omenjenim rezultatom prispevala celovita prenova sistema in ne samo prenova tega procesa.

In kakšni so izzivi za prihodnost? Kakor sem že omenil, poslovni proces ni nikoli dokončan in se mora vseskozi prilagajati trgu. V diplomskem delu sta bila narejena samo dva koraka iz BPM cikla. Po korakih modeliranja in izvajanja pa trenutno že poteka korak optimizacije poslovnega procesa, ki pa ni bil zajet v tem delu. V bližnji prihodnosti bo stekel drug cikel modeliranja izboljšane poslovnega procesa, kjer se bosta združila zaledna sistema za fiksne in mobilne storitve. Prav tako pa se bo spremenil proces avtorizacije, ki se bo skušal poenostaviti in ga narediti strankam bolj prijaznega.

Poglavje 6

Zaključek

V diplomskem delu sem pregledal različne definicije poslovnega procesa. Pregledal sem različne koncepte upravljanja s poslovnimi procesi in identificiral osnovne faze upravljanja s poslovnimi procesi. Preučil sem ključne tehnologije, ki se največkrat uporabljajo na področju podpore poslovnih procesov in njihovega upravljanja. Naučil sem se uporabljati najpomembnejše notacije in tehnologije za opis poslovnih procesov. Preučil sem standarde BPMN, BPEL in SOA. Naredil analizo orodij, ki se pojavljajo na trgu, in izbral sistem, ki je najprimernejši za uporabo na tem primeru. Preučil sem problematiko v izbranem podjetju. Nato sem opisal načrt arhitekture sistema in težave, ki so se pojavljale med projektom in kako smo jih rešili. Nato sem implementiral podporo poslovnemu procesu za vnos novega naročila. Preučil in identificiral sem ključne korake procesa naročanja. Proces je bil nameščen v produkcijsko okolje. Na koncu sem opazoval, kako nov proces vpliva na poslovanje podjetja in kakšne so izkušnje uporabnikov sistema.

Slike

1.1	Slika poslovnega procesa	5
1.2	Glavne faze BPM	8
2.1	Tipi dogodkov	12
2.2	Primer procesa v notaciji BPMN	13
2.3	Oznake opravil	15
2.4	Tipi povezav.	17
2.5	Podatkovne entitete.	18
2.6	Primer komunikacije med bazeni.	19
2.7	Arhitektura spletnih storitev	21
2.8	Slika SOAP paketa	23
2.9	Razvoj standarda WSBPEL	25
2.10	Prikaz orkestracije	26
2.11	Prikaz koreografije	26
3.1	BPMS	30
4.1	Arhitektura rešitve	34
4.2	Plasti rešitve	35
4.3	Rešitev LDAP	38
5.1	Diagram klicev zalednih sistemov	42
5.2	Novo naročilo	44
5.3	Prenos telefonskih števk	46
5.4	Provizioniranje in izdaja opreme	47

Tabele

1.1	Razlike med tradicionalno in procesno organiziranostjo podjetij. Vir: Kovačič, 2004, str. 61 [6]	6
1.2	Razlike med BPR in BPM [4]	9
2.1	Variacije začetnega dogodka	14
2.2	Rezultati raziskave	20

Literatura

- [1] M. B. Juric, Kapil Pant, Business Process Driven SOA using BPMN and BPEL, Birmingham, avgust 2008.
- [2] M. B. Juric, Kapil Pant, Business Process Execution Language for Web Services second Edition, Birmingham, januar 2006.
- [3] Bosilj Vukšić, A. Kovačič, *Management poslovnih procesov*, Ljubljana, 2005.
- [4] Hajo A. Reijers *Design and control of workflow processes*, Springer, 2003.
- [5] Smith Howard, Fingar Peter *Business Process Management - The third wave*, Tampa, 2003.
- [6] A. Kovačič *Prenova in informatizacija poslovanja*, Ljubljana, 2004.
- [7] (2001) Web Services Description Language. Dostopno na:
<http://www.w3.org/TR/wsdl>.
- [8] (2006) What is BPM Anyway? Dostopno na:
<http://www.bpminstitute.org/articles/article/article/what-is-bpm-anyway.html>.
- [9] Catalog of OMG Modeling and Metadata Specifications. Dostopno na:
http://www.omg.org/technology/documents/modeling_spec_catalog.htm.
- [10] Business Change of Mythic Proportions. Dostopno na:
http://cpe.njit.edu/dlnotes/CIS/CIS677/CIS677_4_Reengineering.pdf.
- [11] Division of Labor. Dostopno na:
<http://www.econlib.org/library/Smith/smWN1.html>.

- [12] Hammer and Champy's View on Process. Dostopno na:
<http://managementstudyguide.com/hammer-and-champy-view-on-process.htm>.
- [13] Oracle Business Process Management. Dostopno na:
<http://www.oracle.com/us/technologies/bpm/index.html>.
- [14] BarinyQuote. Dostopno na:
<http://www.brainyquote.com/quotes/quotes/w/winstonchu138235.html>.
- [15] Best Practice BPM. Dostopno na:
<http://queue.acm.org/detail.cfm?id=1122688>.
- [16] A Comparison of BPMN and UML 2.0 Activity Diagrams. Dostopno na:
http://homepages.dcc.ufmg.br/cascini/SBQS_2008.pdf.
- [17] Fidelis Perkonigg: Application of Business Process Management in Web-Based Education Dostopno na:
<http://www.iicm.tugraz.at/thesis/fperkonigg.pdf>.
- [18] List of top open source BPM / workflow solution. Dostopno na:
<http://www.softwareforenterprise.us/2009/03/13/list-of-top-open-source-bpm-workflow-solution>.
- [19] Optimizacija avtomatiziranih poslovnih procesov. Dostopno na:
<http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/nabernik445-B.pdf>.