

Modelovanje poslovnih procesa

1. Uvod

Organizacioni sistemi

Celokupno poslovanje nekog organizacionog sistema (npr. preduzeća) se obavlja kroz poslovne procese.

Poslovni proces je skup povezanih aktivnosti kojima se ostvaruju neki ciljevi ili zahtjevi korisnika.

Ciljevi organizacionog sistema se ostvaruju kroz poslovne procese:

- Povećanje profita
- Povećanje prodaje
- Smanjenje troškova proizvodnje
- Povećanje kvaliteta proizvoda/usluge
- Povećanje učešća na tržištu

Pojam poslovnih procesa

Zahtjevi (potrebe) korisnika se ostvaruju kroz poslovne procese.

Korisnici predstavljaju okruženje sistema:

- Poslovni partneri: kupci, dobavljači, banke, ...
- Državne institucije (npr. poreska uprava)
- Vlasnici (akcionari)
- Rukovodioci

Poslovni proces je skup povezanih aktivnosti koje stvaraju neku vrednost preko transformacije nekih ulaza u neki vrednije izlaze.

Ulazi i izlazi mogu biti proizvodi i/ili informacije.

Aktivnosti (tj. transformacije ulaza u izlaze) se obavljaju od strane ljudi i mašina.

Postoje različite **vrste poslovnih procesa**

- Osnovna delatnost
 - proizvodnja, prodaja, nabavka, ...
- Procesi podrške
 - Održavanje mašina, Obuka radnika, ...
- Upravljački procesi
 - Planiranje, Odlučivanje, Kontrola, ...

Poslovni procesi (PP) su nastali kao rezultat projektovanja organizacije

Organizaciona struktura

Sistematizacija radnih mesta

Reinženjering PP

Poboljšanje i pojednostavljenje postojećih PP kako bi poslovanje bilo efikasnije

Upravljanje promenama

Uvođenje poboljšanih PP

Upravljanje sistemom kvaliteta

Ostvaruje se preko poslovnih procesa

Modelovanje

Modeli su uprošćena predstava realnog sveta.

Maketa aviona, plan zgrade, ...

Šema baze podataka

Modeli se iskazuju u nekom jeziku (jezik modelovanja).

Tekstualna notacija (modeli u tekstualnom obliku)

Grafička notacija (modeli u vidu dijagrama)

Neformalni i formalni modeli

Ako su sintaksa i semantika jezika formalno definisani, onda su modeli iskazani na tom jeziku formalni.

Modelovanje poslovnih procesa

Modelovanje PP je aktivnost u kojoj se predstavljaju (specificiraju) poslovni procesi nekog preduzeća.

Mogu se odnositi na postojeće ili buduće (poboljšane) poslovne procese.

Modeli tipično definišu:

Ko su korisnici (spoljni akteri)

Šta su ulazi i izlazi

Način odvajanja poslova (tok izvršavanja)

Ko ih obavlja (unutrašnji akteri)

Značaj modelovanja

Modeli poslovnih procesa omogućavaju da se poslovni procesi formalno (jasno, precizno i nedvosmisleno) definišu.

Jasno identifikovani poslovi preduzeća.

Formalno zapisano znanje o načinu obavljanja poslova u preduzeću.

Formalno definisani modeli poslovnih procesa imaju brojne prednosti.

Moguć transfer znanja

Obuka radnika za obavljanje poslova

Transfer znanja između pojedinih organizacionih entiteta

Standardizacija obavljanja poslova

Moguća analiza poslovnih procesa

Otkrivanje nekonzistentnosti i redudansi

Poređenje različitih alternativa

Moguće poboljšanje poslovnih procesa

Pojednostavljivanje i ušteda, povećavanje efikasnosti poslovanja

Povećanje kvaliteta proizvoda i usluga

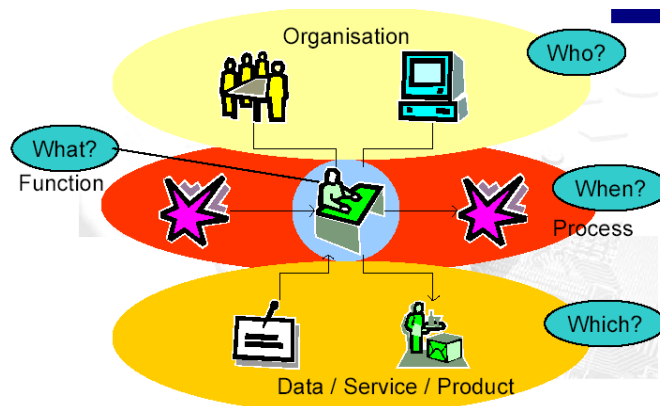
Moguća automatizacija

Formalni modeli se kasnije mogu prevesti u izvršne na računaru

Prva faza razvoja informacionog sistema

2. Osnovni koncepti

Pregled osnovnih koncepata



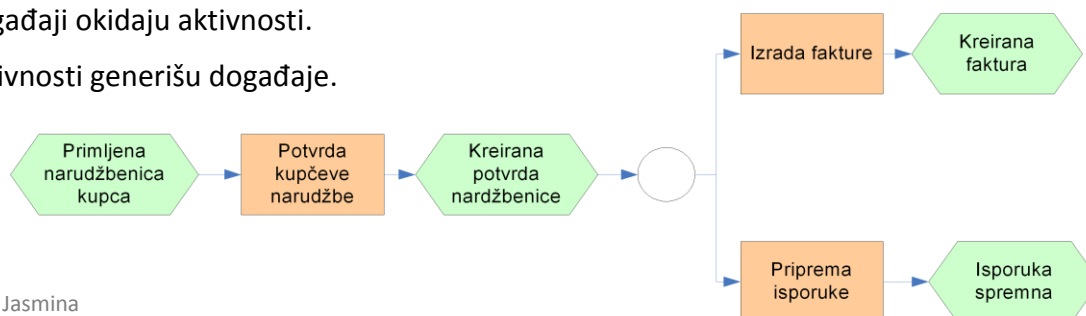
Aktivnosti i događaji

Aktivnosti (funkcije, transformacije ulaza u izlaze) – šta se radi u pojedinim fazama (koracima) procesa.

Tok aktivnosti (redosled obavljanja).

Događaji okidaju aktivnosti.

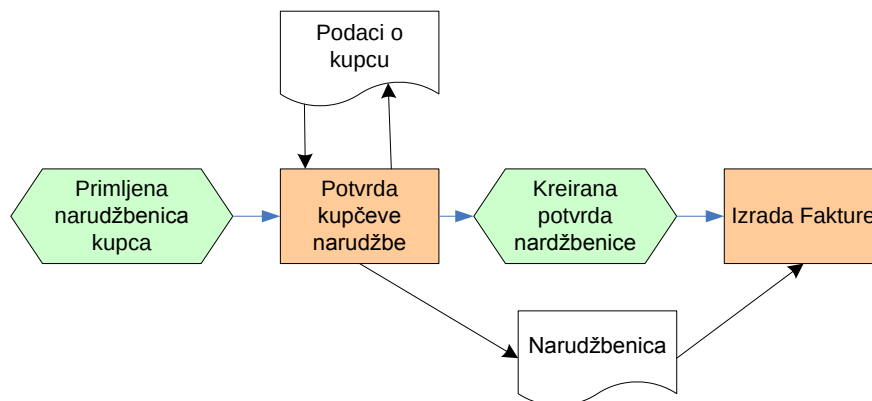
Aktivnosti generišu događaje.



Ulazi i izlazi iz aktivnosti

Aktivnosti obrađuju ulaze i generišu izlaze.

Izlaz iz jedne su ulazi u druge aktivnosti.

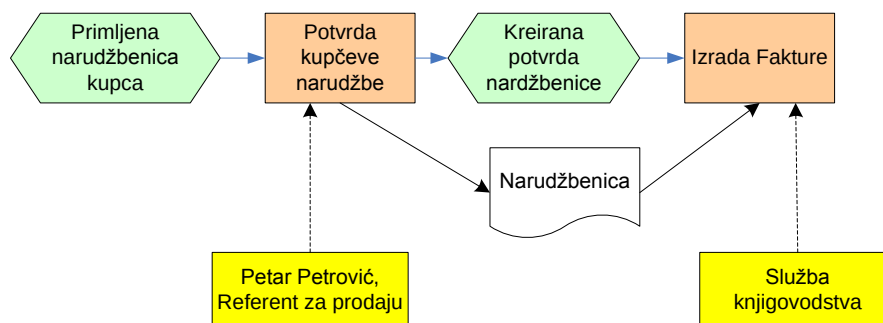


Izvršioći aktivnosti

Radnici, radna mesta i org. jedinice su zaduženi za obavljanje aktivnosti.

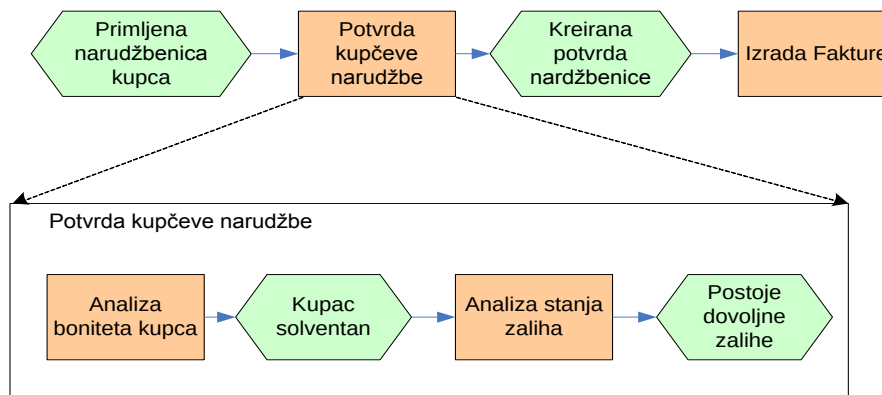
Aktivnosti mogu biti automatizovane.

Specijalni slučaj su potpuno automatske aktivnosti (bez ljudske intervencije).



Podproces

Aktivnosti mogu biti složene – procesi za sebe na nižem nivou apstrakcije.



Nivo definicija i instanci

Definicije su nivo opisa – nivo **modela**.

Opis aktivnosti i njihovog mogućeg toka

Opis tipova događaja

Definicije tipova ulaza i izlaza

Opis izvršilaca (radna mesta)

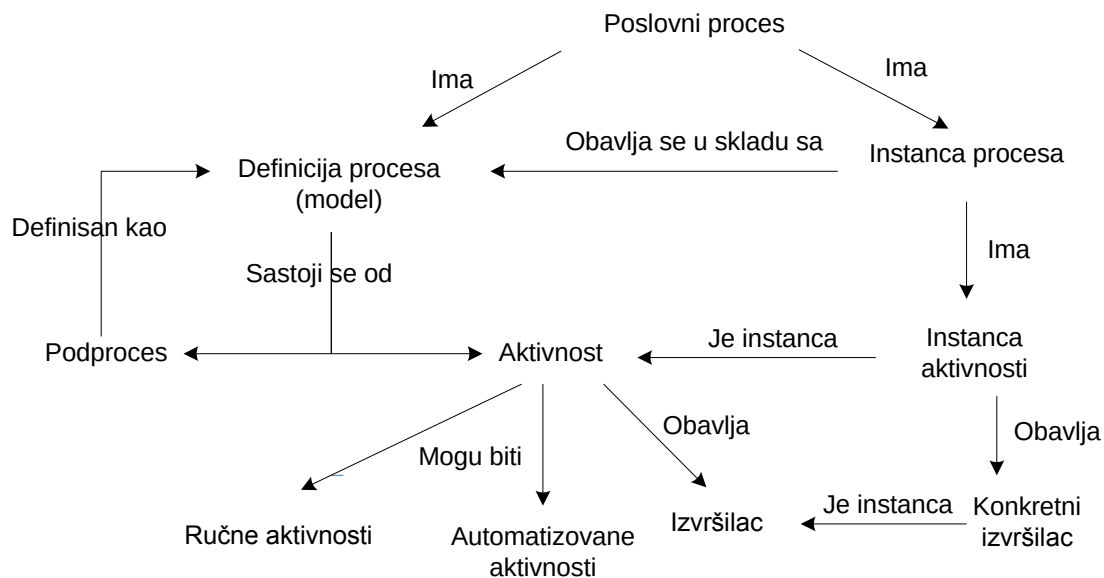
Instance su na nivou izvršavanja.

Konkretna nit (tok) izvršavanja aktivnosti

Konkretno pojavu ulaza i izlaza

Konkretni izvršioci (radnici)

Veze između osnovnih koncepata



3. Teorijske osnove

Pojam sistema

Skup entiteta (realnih ili apstraktnih) i njihovih međusobnih veza koji zajedno čine celinu.

U mnogim naučnim oblastima se fenomeni (predmeti izučavanja) mogu posmatrati kao sistemi:

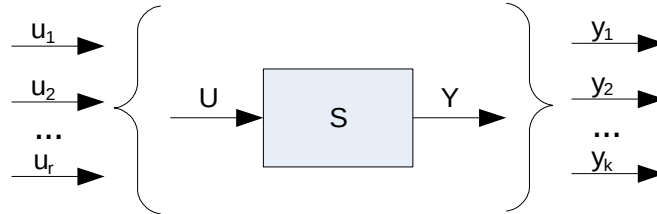
Biološki sistemi
živi organizmi

Tehnički sistemi
strujno kolo,
Organizacioni sistemi
Poslovni sistem (preduzeće)

Teorija sistema se bavi izučavanjem opštih osobina sistema.

Opšti pojam sistema

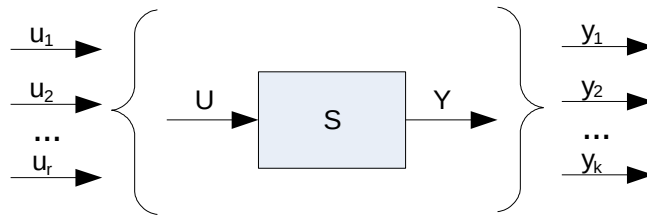
Ulazi u sistem ($u_1, u_2, u_3, \dots$), Dejstva okoline na sistem (U), Izlazi sistema (Y), Dejstva sistema na okolinu ($y_1, y_2, y_3, \dots$)



Sistem sa kontinualnim vremenom

Ulazi i izlazi sistema imaju kontinulane vrednosti u vremenu

$$S: T \times U \times Y$$



T - skup trenutaka vremena,

U - skup ulaza,

Y - skup izlaza iz sistema.

Sistem sa kontinualnim vremenom

Eksplisitni oblik $S = \{ F\alpha: T \times U \rightarrow Y, \alpha \in A \}$

Skup familija funkcija $F\alpha$ čiji svaki element napisan u eksplisicnom obliku je:

$$y_a(t) = f_a(t, u)$$

Predstavlja izlaz sistema dobijen u "eksperimentu α ".

Koncept "eksperimenta" se uvodi ovde da bi se istakla činjenica da isti ulazi ne generišu uvek iste izlaze, odnosno da izlazi iz sistema zavise ne samo od ulaza već i od stanja sistema.

Koncept stanja sistema

Stanje sistema je skup informacija o prošlosti i sadašnjosti sistema koji je dovoljan da se utvrde njegovi budući izlazi, pretpostavljajući da su budući ulazi dati.

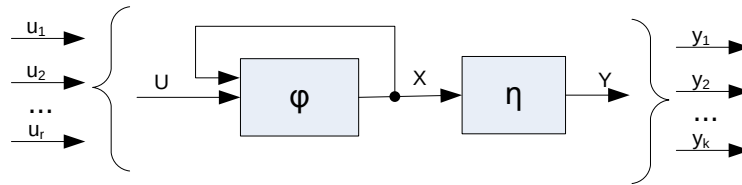
Sistem se preko stanja definiše kao kompozicija funkcija:

(i) funkcije prelaza stanja

$$\varphi : T \times T \times X \times U \rightarrow X$$

(ii) izlazne transformacija

$$\eta : T \times X \rightarrow Y$$



Sistem sa diskretnim događajima

Sistemi u kojima su ulazi i izlazi diskretni događaji.

Ponašanje sistema ne zavisi od vremena.

Sistem se ne predstavlja kao funkcija vremena.

Ponašanje sistema (izlazni događaji) zavisi od stanja sistema (akumulirana istorija rada sistema) i poslednjeg ulaznog događaja.

Ulazno-izlazna definicija sistema sa diskretnim događajima :

$$S: U^* \rightarrow Y$$

Sistem sa diskretnim događajima

Mnoge klase “realnih” sistema se prirodnije opisuju kao sistemi sa diskretnim događajima

Softverski sistemi

Ulazi: pritisak na dugmić, izbor menija

Izlazi: prikaz forme i podataka na njoj, zatvaranje forme

Poslovne organizacije (preduzeća)

Ulaz: zahtev za ponudom, narudžbenica

Izlaz: ponuda kupcu, faktura

Formalizmi za opisivanje sistema sa diskretnim događajima:

Petrijeve mreže

Dijagram promene stanja

Petrijeve mreže

Petrijeve mreže su matematički formalizam, kojim se opisuju sistemi sa diskretnim događajima.

Predložen od strane Carl Adam Petri-ja 1962. god.

Petrijeve mreže omogućavaju:

Analizu sistema (strukture i dinamike)

Validaciju

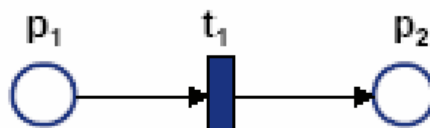
Evaluaciju performansi

Petri mrežu (PM) čini bipartitni graf koji se sastoji iz dva tipa čvorova: mesta i tranzicija.

Čvorovi se povezuju sa lukovima. Povezivanje čvorova istog tipa nije dozvoljeno.

Stoga se i zovu bipartitnim

Mesta se obeležavaju sa krugovima, a tranzicije sa kvadratima.



Definicija: Petri mreža (PM) je trojka (P, T, F) gde je:

P konačan skup mesta,

T konačan skup tranzicija,

F skup lukova (relacija toka)

Mesto p se zove **ulazno mesto** tranzicije t akko postoji usmereni luk iz p u t .

Mesto p je **izlazno mesto** tranzicije t akko postoji usmereni luk iz t ka p .

U bilo kom trenutku, mesto sadrži nula ili više **žetona** (**tokena**), koji se obeležavaju kao crne tačke.

Tranzicije mogu predstavljati:

Procesor, događaj, aktivnost,

Ulazna mesta mogu predstavljati:

ulazni podatak, pre-uslov, potrebni resurs

Izlazna mesta mogu predstavljati:

izlazni podatak, post-uslov, oslobođeni resurs

PM se mogu izvršavati!

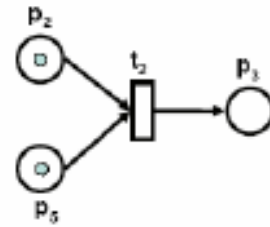
Izvršavanje bazirano na konceptu tokena.

Markiranje PM predstavlja preslikavanje koje svakom mestu dodeljuje nenegativan broj koji predstavlja broj tokena u njemu.

Distribucija tokena po mestima

Markiranje predstavlja stanje.

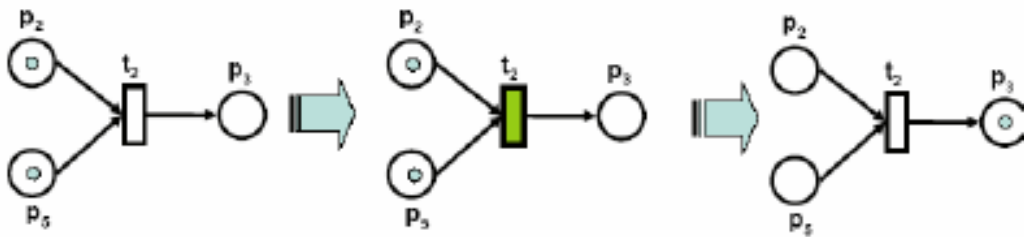
Markiranje [1 1 0]



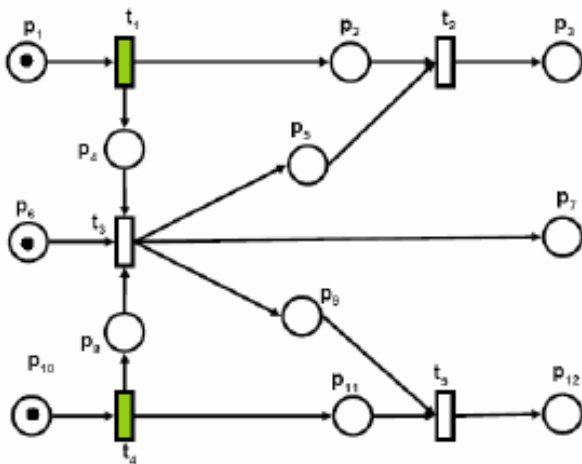
Postojanje tokena u mestu označava dostupnost resursa ili ispunjenost uslova za tranziciju, dok nepostojanje predstavlja obrnuto.

Tranzicija t je omogućena i može se okinuti, ako sva ulazna mesta imaju bar po jedan token.

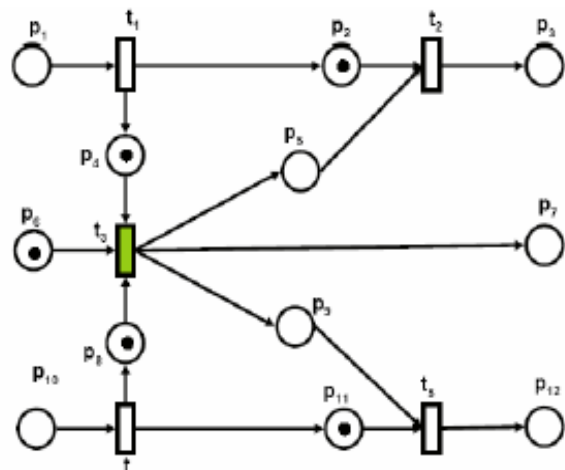
Kada se tranzicija okine, token se uklanja iz svakog ulaznog mesta, a token se proizvodi u svakoj izlaznom mestu.



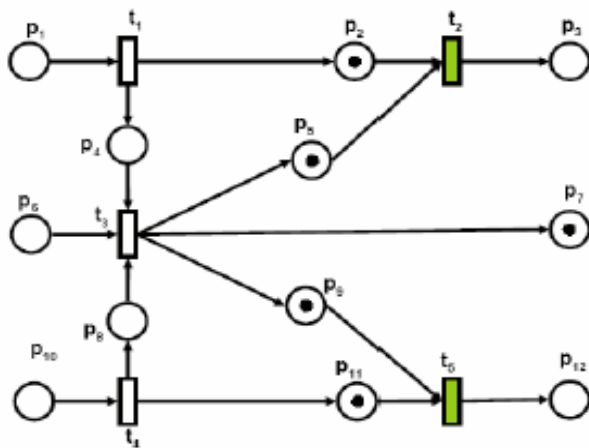
Korak 1



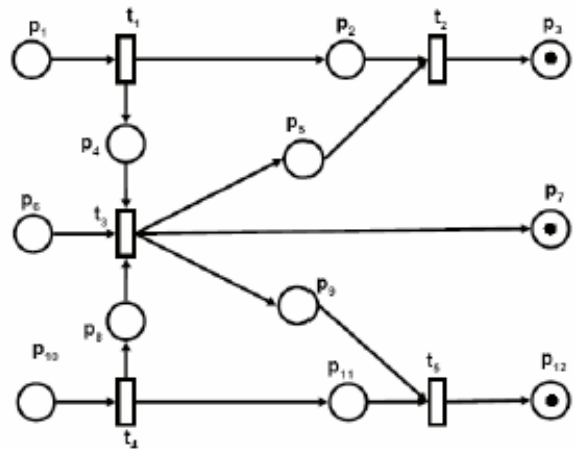
Korak 2



Korak 3



Korak 4



Dijagram promene stanja (DPS)

Sistem se posmatra kao konačni automat:

Ima konačni broj stanja.

Automat opisuje kako sistem menja svoja stanja u zavisnosti od događaja.

Postoji više oblika DPS (eng. State transition diagrams)

Moor-ov automat, Mealy-ev automat,

UML DPS - Statecharts ili State Machines

UML DPS je zasnovan na Harelovim hijerarhijskim mašinama promene stanja.

Moguća hijerarhijska dekompozicija stanja

DPS predstavlja graf koji se sastoji od stanja i tranzicija.

Stanje

Sistem je uvek u nekom stanju

U stanju se obavlja neka akcija ili čeka neki događaj

Specijalna stanja: početak i kraj

Tranzicija

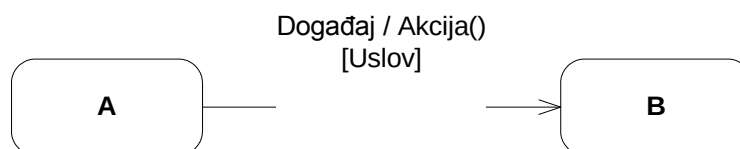
Prevodi sistem iz jednog stanja u drugi

Tranziciju okida događaj

Tranzicija može imati uslov

Događaj može imati argumente

Prilikom tranzicije se može izvršiti akcija



Složeno stanje - Nadstanje

Jedno stanje može imati podstanja

Sistem se nalazi u samo jednom podstanju

Složeno stanje – Agregirano stanje

Stanje je agregacija podstanja - stanje sistema ima više komponenti

Sistem je istovremeno u svakom od podstanja

4. UML 2.0 Dijagrami aktivnosti

UML

UML (Unified Modeling Language)

OMG (Object Management Group) – organizacija zadužena za brigu o standardizaciji UML.

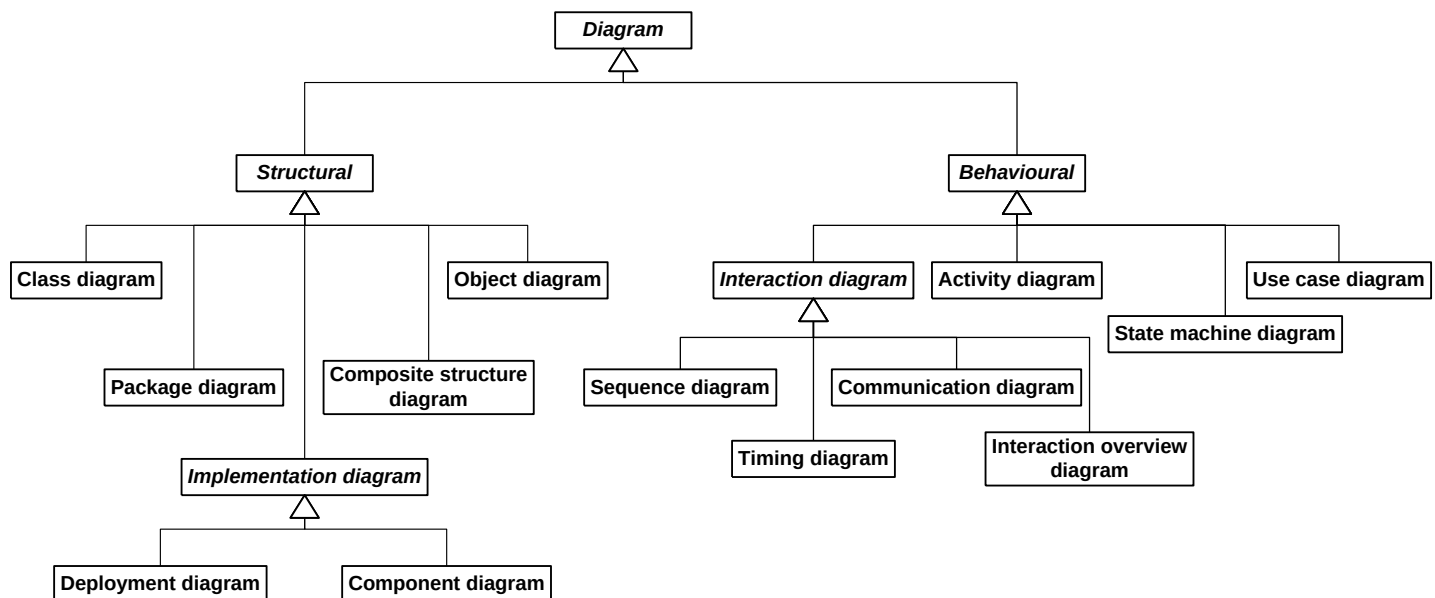
UML– de facto standardni jezik za modelovanje.

Sadrži skup dijagrama za opis strukture i dinamike svih vrsta sistema.

Najviše se koristi u razvoju informacionih sistema.

Aktuelna verzija – UML 2.0

UML 2.0 dijagrami



UML 2.0 definiše 13 vrsta dijagrama

UML 2.0 Dijagrami aktivnosti

DA se koristi na najrazlicitijim nivoima projektovanja softvera i to za opis:

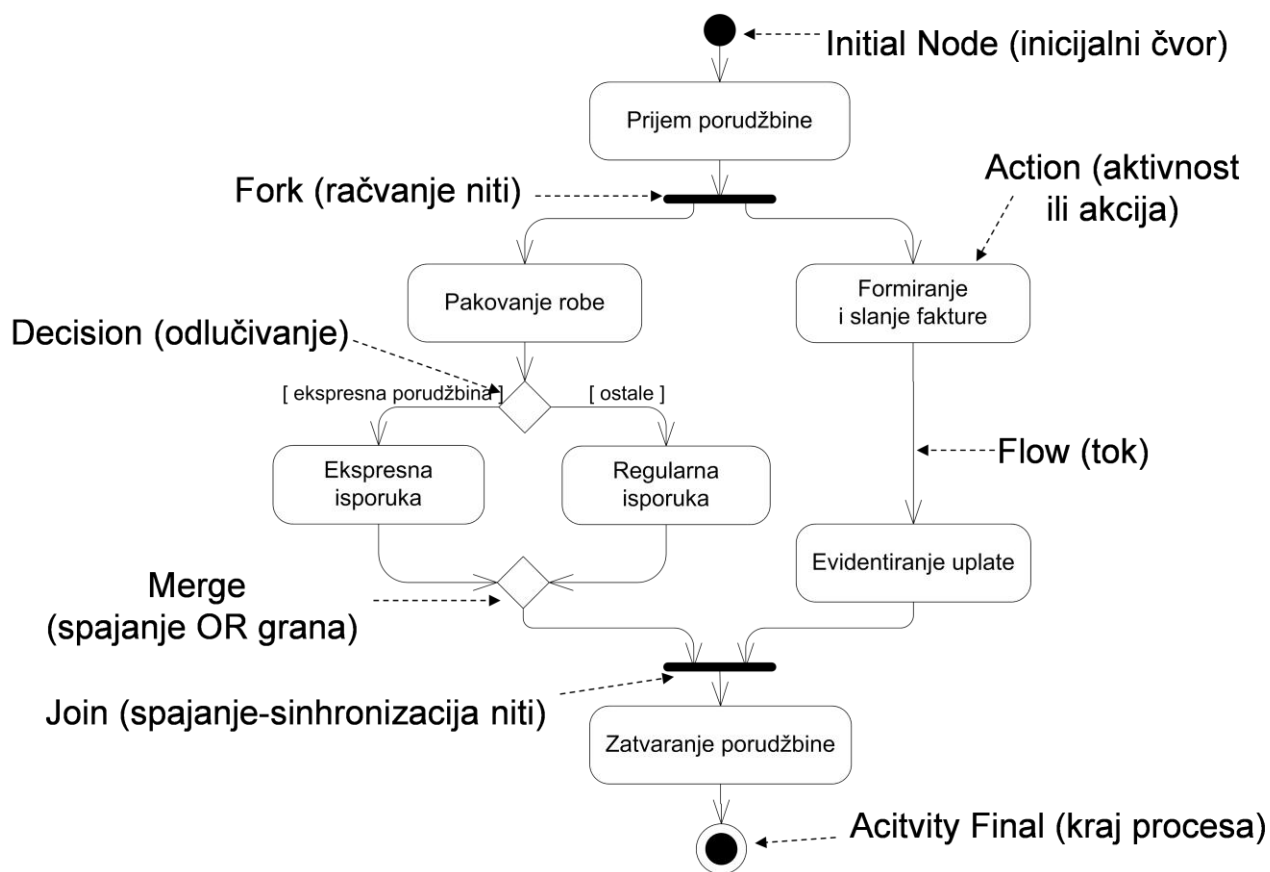
- Poslovnih procesa
- Workflow-a
- Slozenih use-case tokova
- Proceduralne logike
- Algoritama

U prethodnim verzijama, Dijagrami aktivnosti (DA) su bili zasnovani na konceptima dijagrama prelaza stanja (teorija konačnih automata) a od verzije UML 2.0 zasnovani su na teoriji Petrijevih mreža.

Token – koncept preko kojeg se prati izvršenje dijagrama aktivnosti.

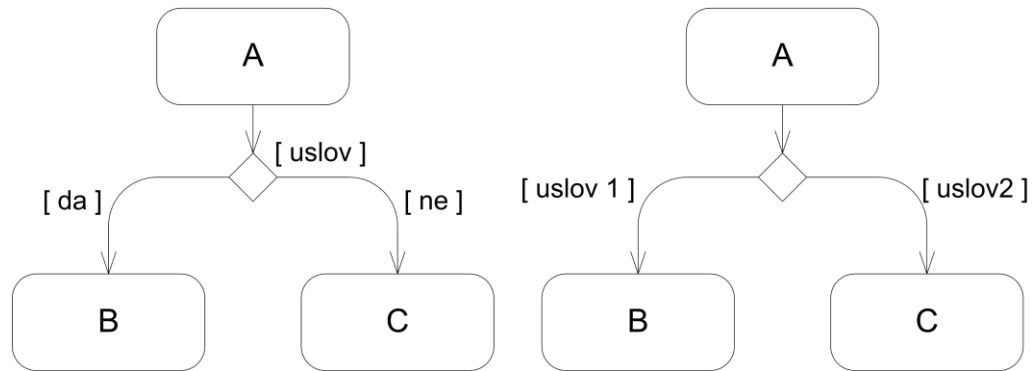
Dijagrami aktivnosti predstavljaju tehniku za opis proceduralne logike i poslovnih procesa. Sa tog aspekta su slični staroj tehnici flowchart ali glavna razlika je što DA podržava modelovanje paralelnog izvršavanja aktivnosti.

Osnovni grafički simboli DA



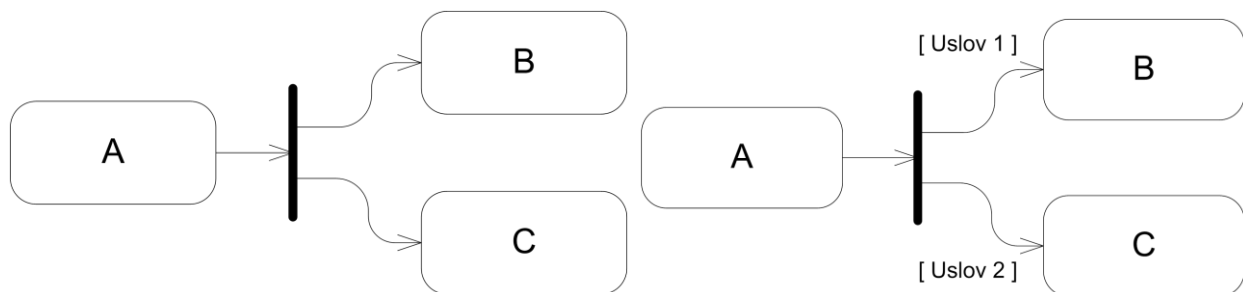
Osnovni koncepti UML 2.0 DA

Odlučivanje – OR grananje (Decision)



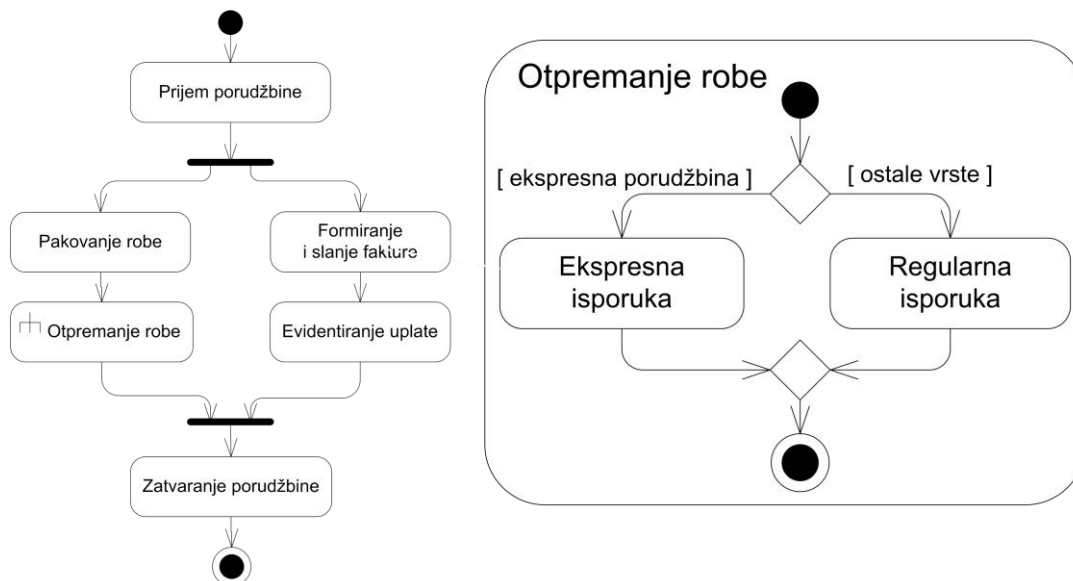
Osnovni koncepti UML 2.0 DA

Račvanje – AND grananje (Fork)



Osnovni koncepti UML 2.0 DA

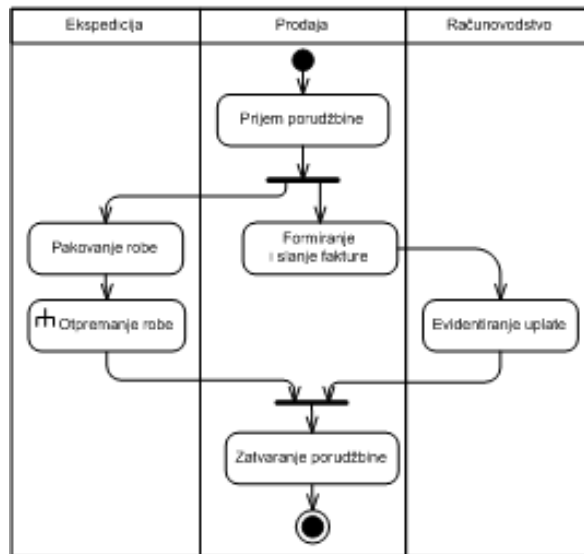
Podprocesi (Subactivities)



Osnovni koncepti UML 2.0 DA

Particije (Partitions)

Particije predstavljaju uloge (izvršioce) u modelu odvijanja poslovnog procesa.



Uloga (izvršilac) može predstavljati poslovnog partnera, organizacioni deo, radno mesto ...

Uključivanje organizacionog aspekta.

Od verzije UML 2.0 moguće je konstruisati dvodimenzionalni grid (particije po kolonama i redovima).

Moguće je particije deliti na podparticije i tako prikazati hijerarhiju particija.

Tokovi (Flows)

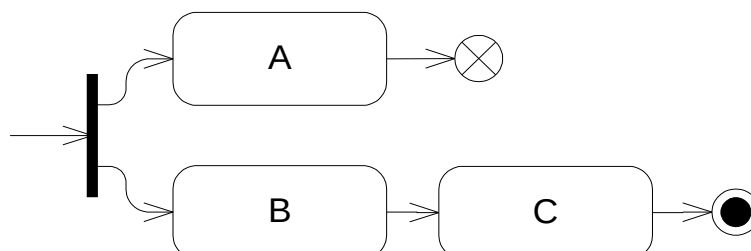


Kontrolni tok (Control flow)



Tok objekta (Object flow)

Kraj toka (Flow final)



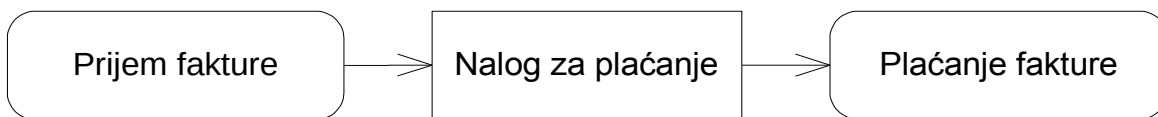
Kraj toka (Flow final) – služi za označavanje kraja jednog toka ili jedne niti, dok neka druga grana ili nit imaju završetak celog procesa.

Konektori (Connectors)

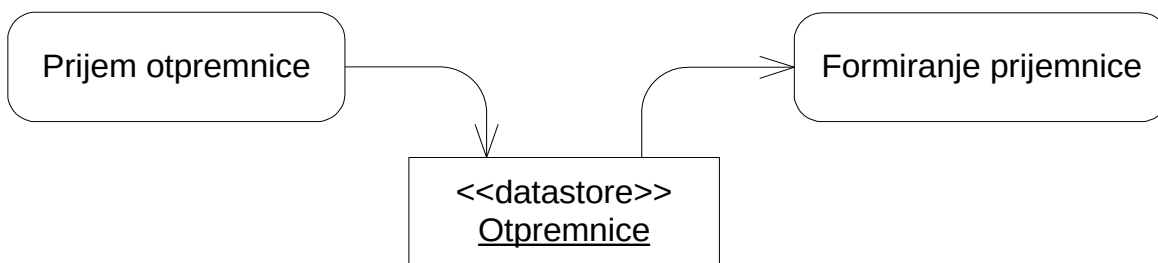


Konektori (Connectors) služe kao pomoćno sredstvo da se ogroman dijagram aktivnosti podeli na više delova. Tačka prekida prvog dela se označi sa imenovanim konektorom a onda se isti simbol koristi kao početna tačka narednog dela dijagrama.

Objekat (Object)



Objekat (Object) – predstavlja dokument koji se prosleđuje od jedne do druge aktivnosti.



Skladište (Datastore) – skladište podataka (dokumenata)

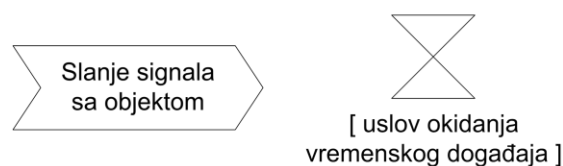
Događaji - Signali (Signals)

Slanje signala (send signal)

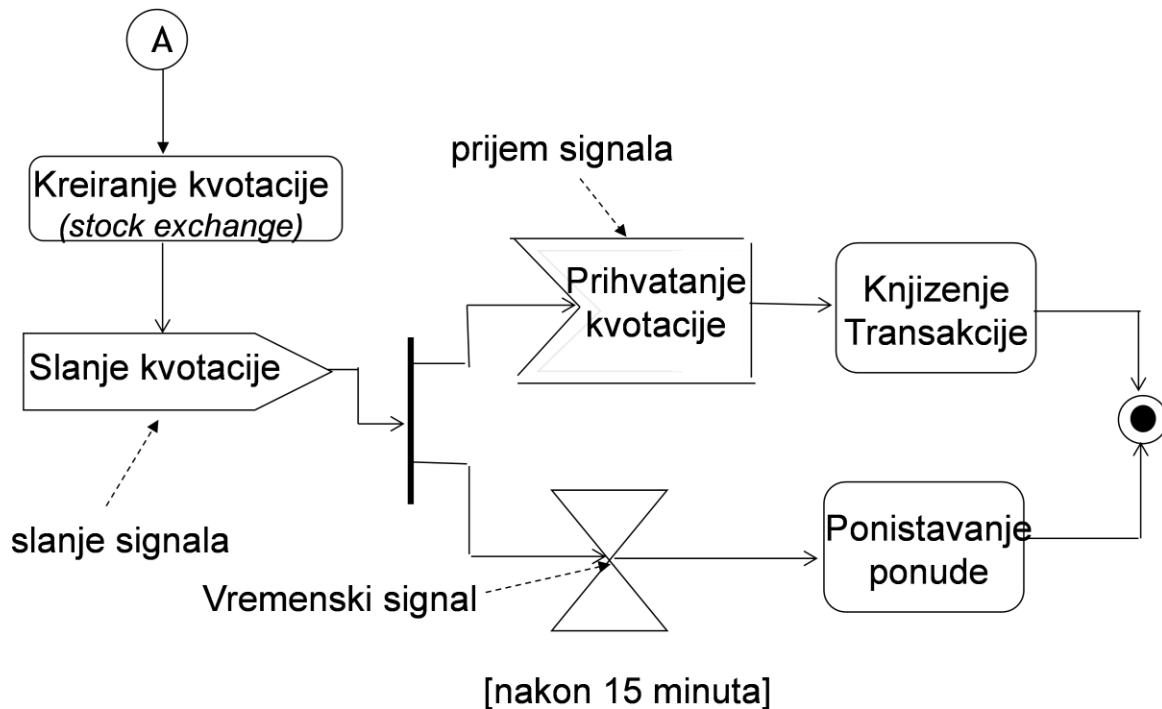
Prijem signala (receive signal)

Vremenski okidač (time signal)

Slanje signala sa priključenim objektom (send object)



Događaji – Signali primer

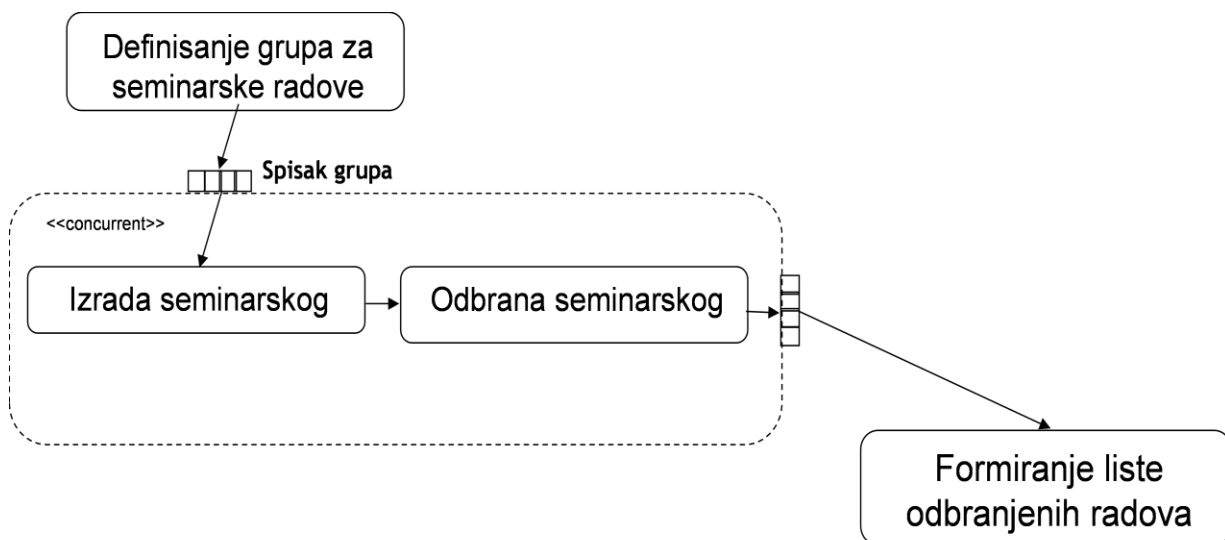


Ekspanzioni region (Expansion region)

Koriste se za opis interakcije nad nekom kolekcijom

Interne akcije se izvrsavaju jednom za svaki element kolekcije

Interne akcije mogu biti sekvencijalne ili paralelne (sto se prikazuje preko stereotipa <<concurrent>>) ili



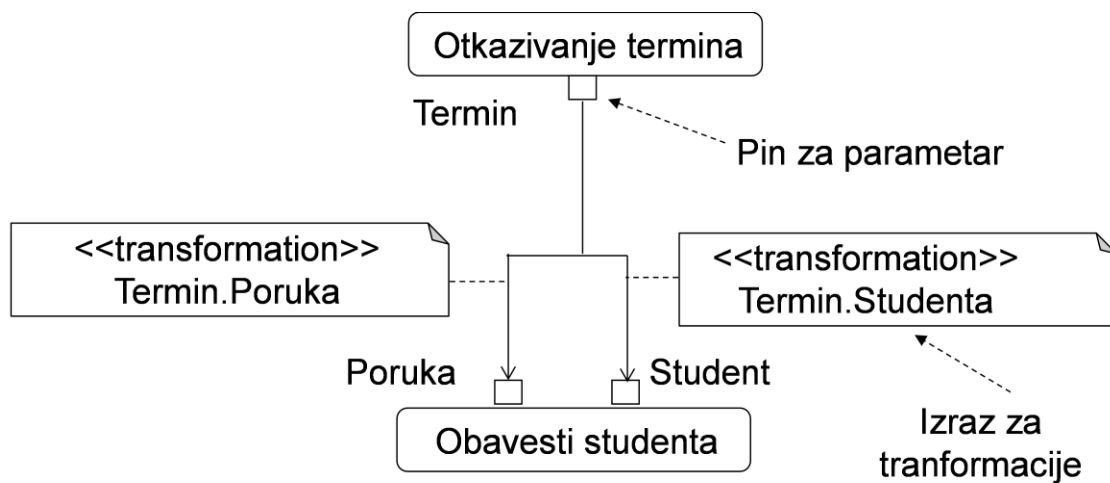
Parametri (Pins)

Koncept pina se koristi za definisanje ulaznih i izlaznih parametara akcije.

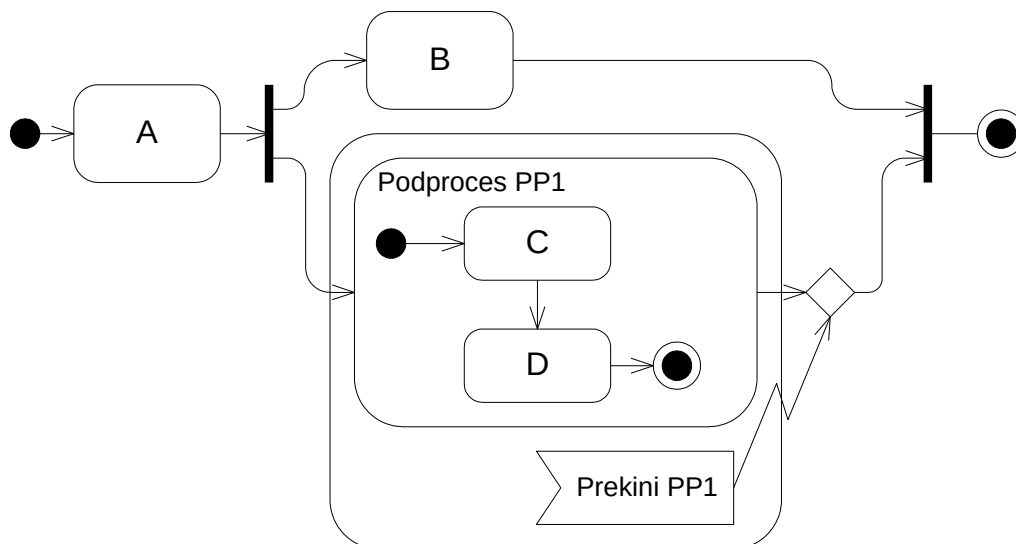
Akcije mogu imati parametre (kao metode operacije).

Izlazi iz neke akcije moraju odgovarati ulazima sledeće akcije.

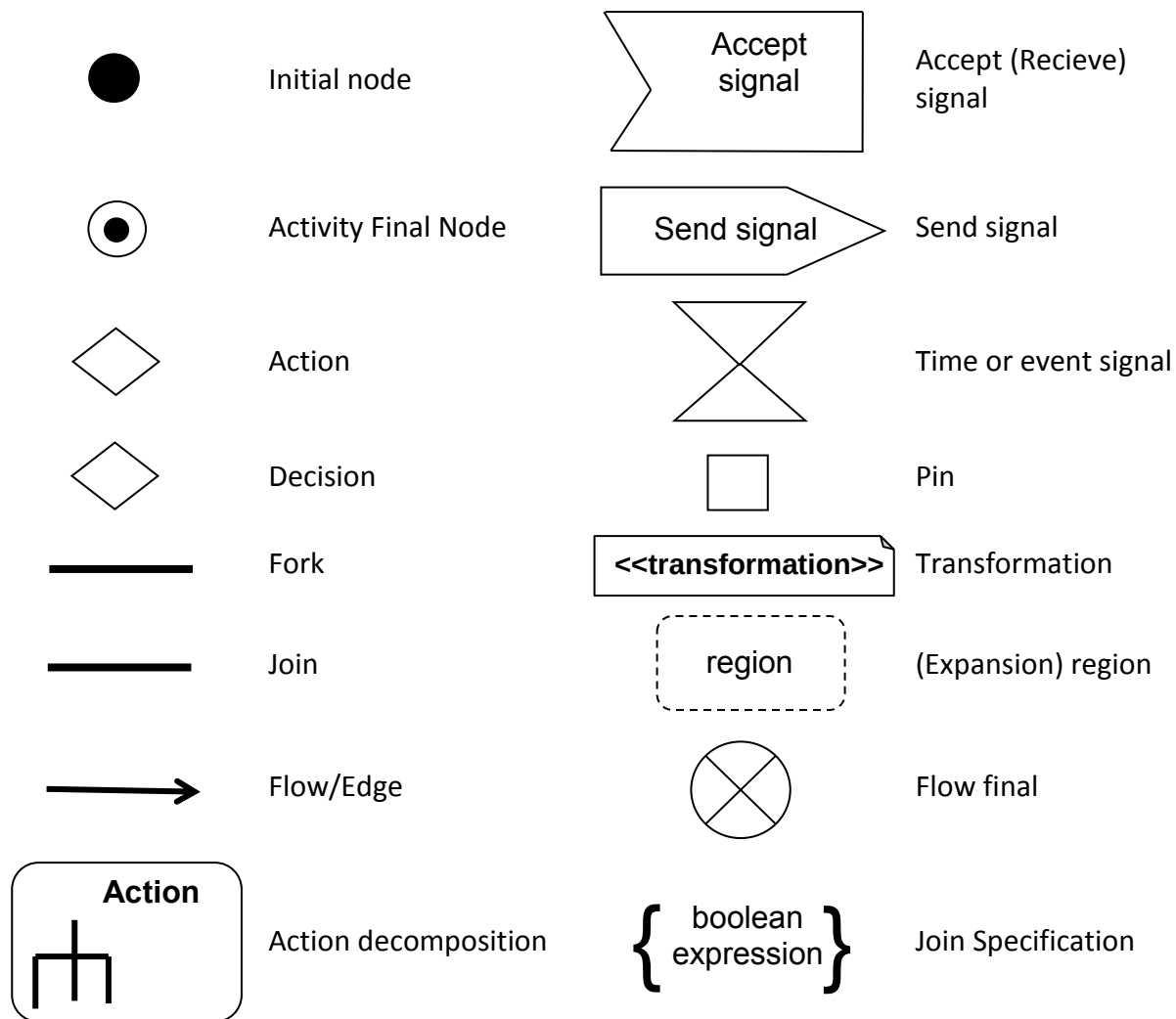
Ukoliko je izlazni parametar razlicit od ulaznog paramtera mora se prikazati preko transformacije.



Region mogućeg prekida (Interruptible region)



Dijagram aktivnosti – Pregled elemenata



5. Osnove metodologije

Problem modelovanja poslovnih procesa

Kako identifikovati i opisati procese?

Nabrojati sve

Utvrđiti granice procesa

Specificirati (opisati) karakteristike (statika) i način odvijanja (dinamika) procesa

Osnovni problem je složenost

Veliki broj procesa u organizaciji

Metodologija

Postupak (proces!) kako se identifikuju i opisuju procesi
Zasniva se na nekom od teorijskih pristupa i formalizama
Problem savladavanja složenosti

Hijerarhijska dekompozicija

Metod savladavanja složenosti.

Apstrakcija agregacije-dekompozicije.

Koncept na jednom nivou apstrakcije se posmatra kao jedinstvena celina.

Na nižem nivou apstrakcije se posmatra kao složen koncept koji se sastoji od delova (komponenti).

Uzastopnom primenom se dobija hijerarhijska sastavnica.

Postoje različite vrste dekompozicije:

Npr. **funkcionalna dekompozicija** i **objektna dekompozicija**

Različiti pristupi (metodologije) koriste različite vrste dekompozicije

Funkcionalna dekompozicija

Za savladavanje složenosti poslovnih sistema, tj. prilikom analize i opisivanja poslovnih funkcija se koristi funkcionalna dekompozicija.

Struktura sistema analiza (SSA) je jedna metoda koja se zasniva na funkcionalnoj dekompoziciji

Klasifikaciona dekompozicija

Hijerarhijska dekompozicija koja služi za klasifikaciju poslovnih procesa.

Slična funkcionalnoj dekompoziciji, ali sa bitnim razlikama.

Viši nivoi klasifikacione hijerarhije nisu "izvršni" (ne obavljaju se).

Poslovni procesi su na dnu hijerarhije.

Procesi mogu biti **prosti**:

Elementarne aktivnosti – fundamentalne funkcije sistema

Npr. Naručivanje, Prijem robe, Plaćanje

Procesi mogu biti **složeni**:

Obuhvataju procese koji su iz drugih klasifikacionih oblasti.

Npr. "Nabavka ugovaranjem" se sastoji od:

Prijema robe – skladišno poslovanje

Plaćanje – finansijsko poslovanje

Postupak dekomponovanja

Kako napraviti hijerarhijsku dekompoziciju?

Potrebno je imati metodološki postupak kojim se izvodi hijerarhijska dekompozicija

Metodološki postupci

Porter-ov lanac vrednosti

Open-EDI standard

Životni ciklus objekta, proizvoda ili usluge

Porter-ov lanac vrednosti

Lanac vrednosti je niz aktivnosti koje generišu neku vrednost.

Porter je definisao jedan generički lanac vrednosti koji se sastoji iz skupa **primarnih** i **sekundarnih** aktivnosti.

Primarne aktivnosti su:

Ulazna logistika (Inbound Logistics) uključuje veze sa dobavljačima, kao i aktivnosti prijema, skladištenja i raspoređivanja ulaza (distribucija materijala u proizvodnju, na primer)

Operacije (Operations) podrazumeva transformaciju ulaza u izlaz (izlazne proizvode i usluge)

Izlazna logistika (Outbound Logistics), skladištenje i distribucija izlaza (gotovih proizvoda, na primer)

Marketing i prodaja (Marketing and Sales), informisanje kupaca o proizvodima i servisima, pridobijanje kupaca za kupovinu i podrška kupcima pri kupovini.

Servis (Service), aktivnosti koje garantuju da će proizvod ili usluga funkcionisati dobro kod kupca i posle kupovine.

Sekundarne aktivnosti su:

Nabavka (Procurement), pribavljanje ulaza i resursa za organizaciju.

Upravljanje kadrovskim resursima (Human Resource management), zapošljavanje, trening, raspoređivanje, otpuštanje, i drugo.

Tehnološki razvoj (Technological Development), razvoj opreme, hardvera, softvera, procedura, tehničkog znanja za bavljenje osnovnih delatnosti organizacije.

Infrastruktura (Infrastructure), aktivnosti koje podržavaju potrebe organizacije: organizovanje, pravni poslovi, finansije, planiranje, obezbeđivanje kvaliteta, odnosi sa državnom upravom i slično.

Open EDI standard

Kolaboracija partnera prolaze kroz sledeće standardne faze:

Planiranje. Partneri u kolaboraciji (kupac i prodavac) odlučuju koje će aktivnosti obaviti za kupovinu, odnosno prodaju dobara i usluga i slično.

Identifikacija. Aktivnosti razmene podataka između partnera da bi se uspostavila jedan-prema-jedan veza

Pregovaranje. Razumevanje, međusobna saglasnost o kolaboraciji. Aktivnosti u kojima partneri daju informacije o rezultatima prethodnih faza: vrste roba i usluga koje se kupuju odnosno prodaju, cenama, količinama, načinu finansiranja i slično.

Ostvarivanje (Aktualizacija). Izvršavanje onoga što je dogovoreno u prethodnoj fazi. Realizacija dogovorenih transakcija.

Postaktuelizacija. Informisanje o rezultatima obavljenih transakcija, aktivnosti garancije, isplata kreditnih rata, žalbe kupca i slično.

Životni ciklus objekta

Objekti prolaze kroz osnovni **životni ciklus**:

Pripremu rađanja

Rađanje

Razvoj

Nestanak

Objekti mogu biti:

Proizvodi i usluge

Resursi (Kadar, Novac, Materijal, ...)

Strateški dokumenti, odluke, planovi

Na najvišem nivou dekompozicije se svi procesi mogu podeliti na:

Procesi osnovne delatnosti

Proizvodi i usluge

Dekompozicija do pojedinih vrsta proizvoda i usluga

Procesi upravljanja resursima

Resursi

Dekompozicija do pojedinih vrsta resursa

Procesi upravljanja i organizovanja

Strateški dokumenti, odluke, planovi

Životni ciklus objekta, proizvoda ili usluge

Primer životnog ciklusa Proizvoda:

Planiranje proizvodnje (Priprema rađanja)

Nabavka (Priprema rađanja)

Lansiranje proizvodnje (Rađanje)

Proizvodnja (Razvoj)

Prodaja (Nestanak)

Primer životnog ciklusa resursa Kadar:

Raspisivanje konkursa (Priprema rađanja)

Prijem u radni odnos (Rađanje)

Praćenje radnog odnosa (Razvoj)

Prestanak radnog odnosa (Nestanak)

Izvori informacija za postupak dekomponovanja

Domenski eksperti

Eksperti za pojedine oblasti poslovanja

Standardi

Međunarodni standardi za pojedine oblasti poslovanja

Bankarsko poslovanje, Avio prevoznici,

Telecom operatori, ...

Informacioni (ERP) sistemi velikih prouzvođača

SAP, IBM, Oracle

Postupak dekomponovanja - rekapitulacija

Klasifikovanje procesa po funkcionalnim oblastima poslovanja radi savladavanja složenosti.

Koristi se i termin "Mapa poslovanja" (Business Maps).

Postupci dekomponovanja

Porter-ov lanac vrednosti i **Open EDI** su zasnovani (izvedeni) iz životnih ciklusa objekata.

Potrebno je kombinovati sva tri pristupa,

Izvori informacija

Potrebno je kombinovati izvore

6. Specifikacija poslovnih procesa

Nivoi specifikacije procesa

Gruba specifikacija (ko su akteri ili partneri i tekstualni opis).

Složeni procesi (kolaboracije) mogu se dekomponovati (*ne u smislu klasifikacije*).

Detaljna specifikacija (dva aspekta):

1. **Dinamički** - aspekt ponašanja
Koreografija
Orkestracija
2. **Statički** – aspekt strukture poslovnih dokumenata

Specifikacije poslovnih procesa preko UML-a

Gruba specifikacija

Diagram slučajeve korišćenja

Detaljna specifikacija

1. Dinamički aspekt
Dijagram aktivnosti, Dijagram sekvenci
2. Statički aspekt
Dijagram klase, Dijagram objekata

Model slučajeve korišćenja

Sa tačke gledišta analize sistema i definisanja poslovnog modela “slučaj korišćenja” se definiše kao specifikacija interakcije između sistema i jednog ili više aktera i sistema zajedno sa opisom akcija sistema u ovoj interakciji.

Model slučajeva korišćenja je graf sa dve vrste čvorova:

čvorovima koji predstavljaju **slučajeve korišćenja**;

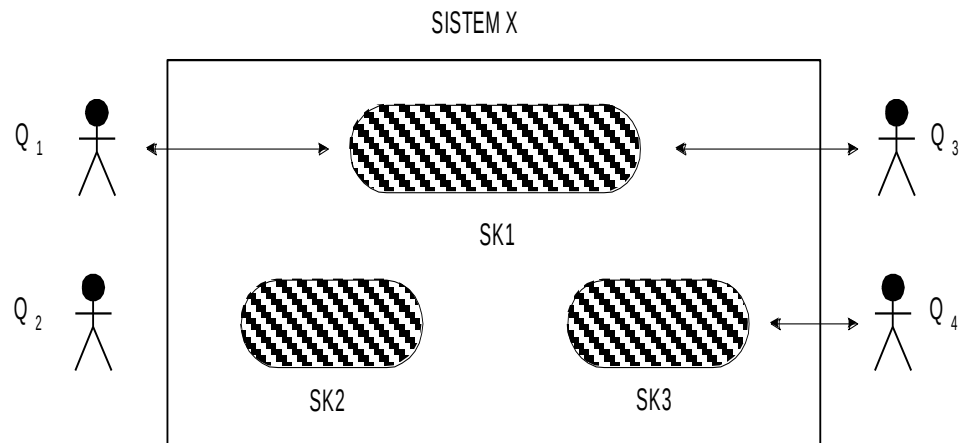
čvorovima koje predstavljaju **aktere**

Akter je bilo šta što stupa u interakciju sa sistemom.

Akter je objekat van sistema koji predstavlja tip (vrstu) korisnika.

Akter može biti korisnik (čovek) ili neki drugi sistem. (*Treba praviti razliku između korisnika i aktera. Korisnik je čovek koji koristi sistem, dok je akter specifična uloga koju korisnik ima u komunikaciji sa sistemom*).

Opšti model slučajeva korišćenja



Direktna komunikacija između dva aktera i dva konkretna (oni sa kojima komuniciraju akteri) slučaja korišćenja se ne može predstaviti na modelu (grafu). Međutim, kako će kasnije biti prikazano, moguće je definisati asocijaciju između klase slučajeva korišćenja i klase aktera (apstraktni akteri i apstraktni slučajevi korišćenja), da bi se jednostavnije prikazao neki složeni model.

Opis slučaja korišćenja - SCENARIO

Svaki slučaj korišćenja treba da bude detaljno opisan. Preporučuje se da se u prvoj fazi koristi struktuirani verbalni opis, jer je on neophodan čak i ako se da neki formalni opis (dijagrami kolaboracije, dijagram promene stanja).

Uobičajeno je da se posebno daje opis normalnog toka događaja u slučaju korišćenja, a posebno mogući izuzeci.

Jedan slučaj korišćenja predstavlja **skup sekvenci događaja**. Jedna sekvenca događaja se naziva **scenario**. Postoji osnovni scenario i skup mogućih izuzetaka i alternativnih funkcionisanja.

PODIZANJE NOVCA – osnovni scenario

1. Provera kartice: Komitent ubacuje karticu u automat. Automat čita karticu i proverava da li je prihvatljiva. Ako je prihvatljiva, zahteva se od komitenta da unese "tajnu šifru".
2. Proveravanje šifre: Komitent unosi tajnu šifru. Ako je šifra korektna zahteva se da korisnik izabere transakciju.
3. Unos tipa transakcije: Komitent bira "podizanje novca" i automat šalje računar banku tajnu šifru da bi se dobili brojevi komitentovih računa. Dobijaju se komitentovi brojevi računa i prikazuju na ekranu automata.
4. Podizanja novca: Komitent bira račun i unosi iznos koji podiće. Automat šalje računar banku zahtev za podizanje datog iznosa sa datog računa. Priprema se štampanje izveštaja za komitenta.
5. Kraj: Automat vraća karticu komitent. Izdaje se izveštaj komitent.

PODIZANJE NOVCA: alternativna scenarija

Kartica nije prihvatljiva: Kartica se vraća korisniku sa zvučnim signalom.

Nekorektna tajna šifra: Odgovarajuća poruka se prikazuje na ekranu i daje se šansa korisniku da je ponovo unese. Dozvoljava se tri pokušaja, a zatim se vraća kartica korisniku.

Prekid: Korisnik može u svakom trenutku da prekine transakciju. Poništiće se svi dotadašnji efekti i vratiti kartica korisniku.

Veze u dijagramu slučajeva korišćenja

ASOCIJACIJA- prikazana veza između aktera i slučaja korišćenja.

GENERALIZACIJA- veza opštijeg i specifičnijeg slučaja korišćenja koji nasleđuje opis opštijeg.

<<extend>> - stereotip veze zavisnosti koja referencira(ubacuje) moguće dodatno "ponašanje" opisano u posebnom apstraktnom SK, u osnovni SK

<<include>> - stereotip veze zavisnosti koja eksplicitno ubacuje dodatno "ponašanje" opisano u posebnom apstraktnom SK, u osnovni SK.

Detaljna specifikacija poslovnog procesa

Orkestracija (Orchestration) – proces se posmatra kao program tj. Definiše se redosled operacija koje treba da budu izvršene.

Koreografija (Choreography) – posmatra proces preko skupa poruka koje se razmenjuju između učesnika (definisan redosled poruka koje se razmenjuju).

Kolaboracija (Collaboration) – proces se posmatra kao kolaboraciju između poslovnih partnera koja obuhvata ne samo razmenu poslovnih poruka već i uspostavljanje veza kao što su ugovaranje i obaveze.

Koreografija

Sekvenca operacija.

Interfejsi - definisanje poruka koje se razmenjuju.

Direktna zavisnost aktivnosti - Poznati učesnici u interakciji.



Orkestracija

Sadrži proces "engine" centralni proces koji:

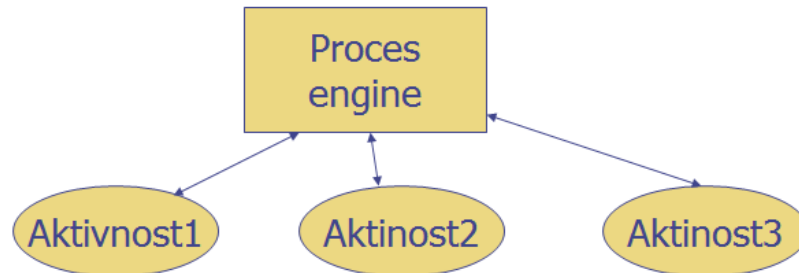
Pokreće operacije

Sadrži složena pravila

Sekvencu operacija

Konkurentnu obradu operacija

Sinhornizaciju operacija



Kolaboracija

B2B pear-to-pear.

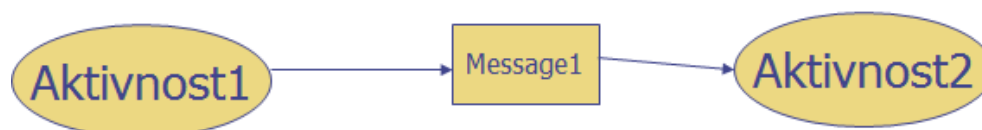
Komunikacija isključivo preko poruka.

Kao koreografija ali uključuje:

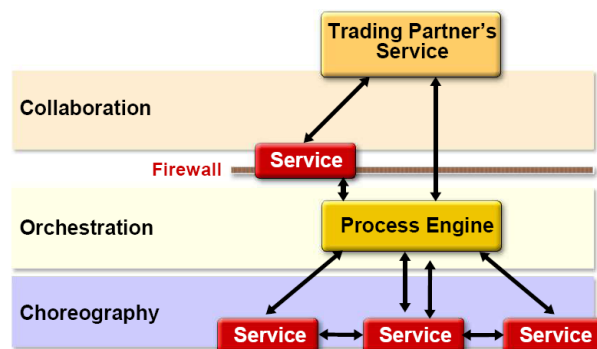
Komunikaciju preko Interneta

Usaglašavanje razmene sa partnerom

Usaglašavanje semantičkog modela poslovnih poruka

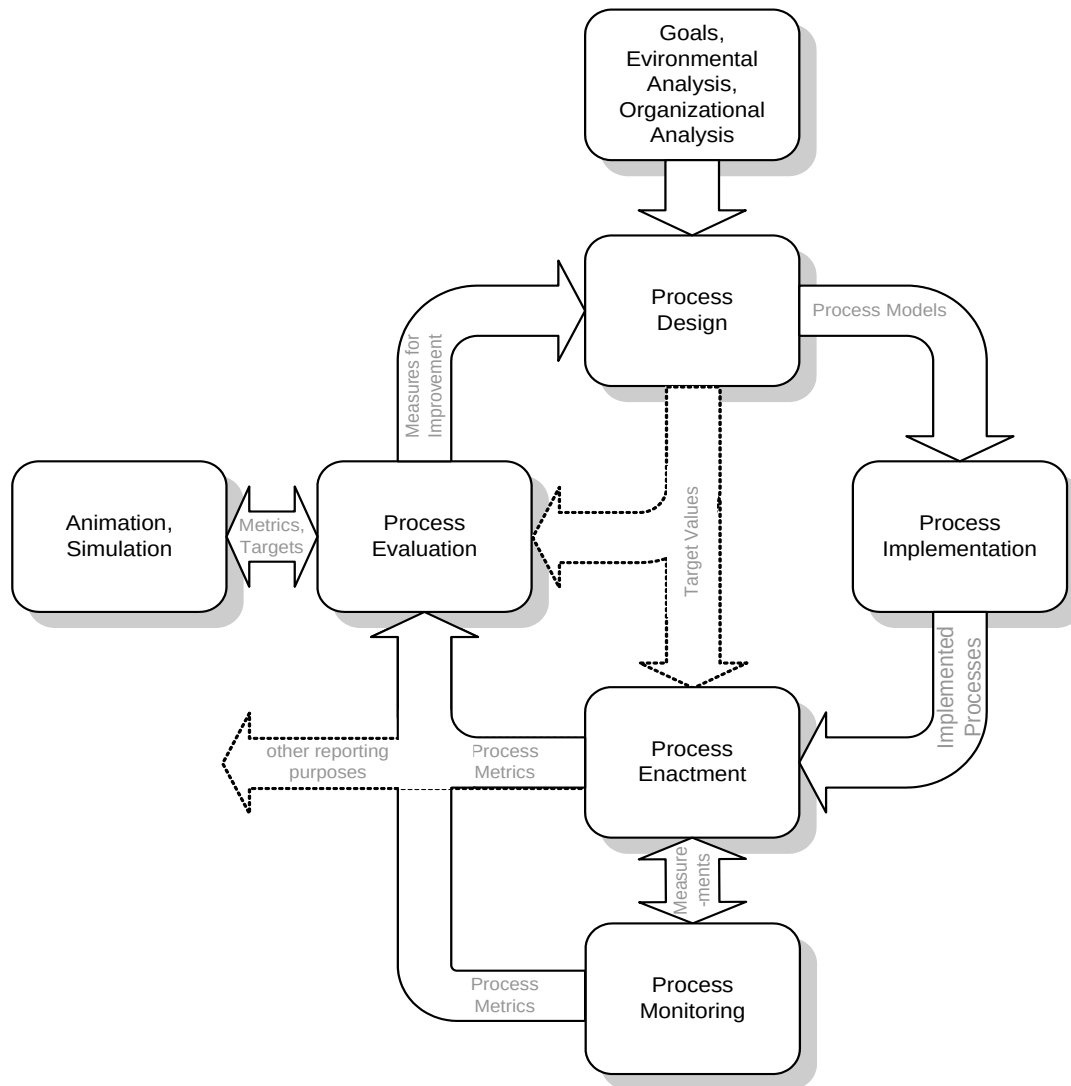


Specifikacija interakcija poslovnih procesa



7. Modelovanje procesa i standardizacija

Životni ciklus poslovnog procesa



Organizacije koje se bave standardizacijom modelovanja procesa

OMG: **Object Management Group**

WfMC: **Workflow Management Coalition**

BPMI: **Business Process Management Initiative**

OASIS: **Organization for the Advancement of Structured Information Standards (+ UN/CEFACT)**

W3C: **World Wide Web Consortium**

Akademske ustanove

Modelovanje poslovnih procesa pregled specifikacija

BPDM: Business Process Definition Metamodel by OMG

BPEL4WS: Business Process Execution Language for Web Services by OASIS

BPML: Business Process Modeling Language by BPMI

BPMN: Business Process Modeling Notation by BPMI

BPSS: Business Process Specification Schema by OASIS + UN/CEFACT

EPML: EPC Markup Language by academia

OWL-S by academia

PNML: Petri Net Markup Language by academia

UML ActD by OMG

WS-CDL: WS-Choreography Description Language by W3C

WSOI: WS Choreography Interface by W3C

WSCL: WS Choreography Language by Hewlett-Packard

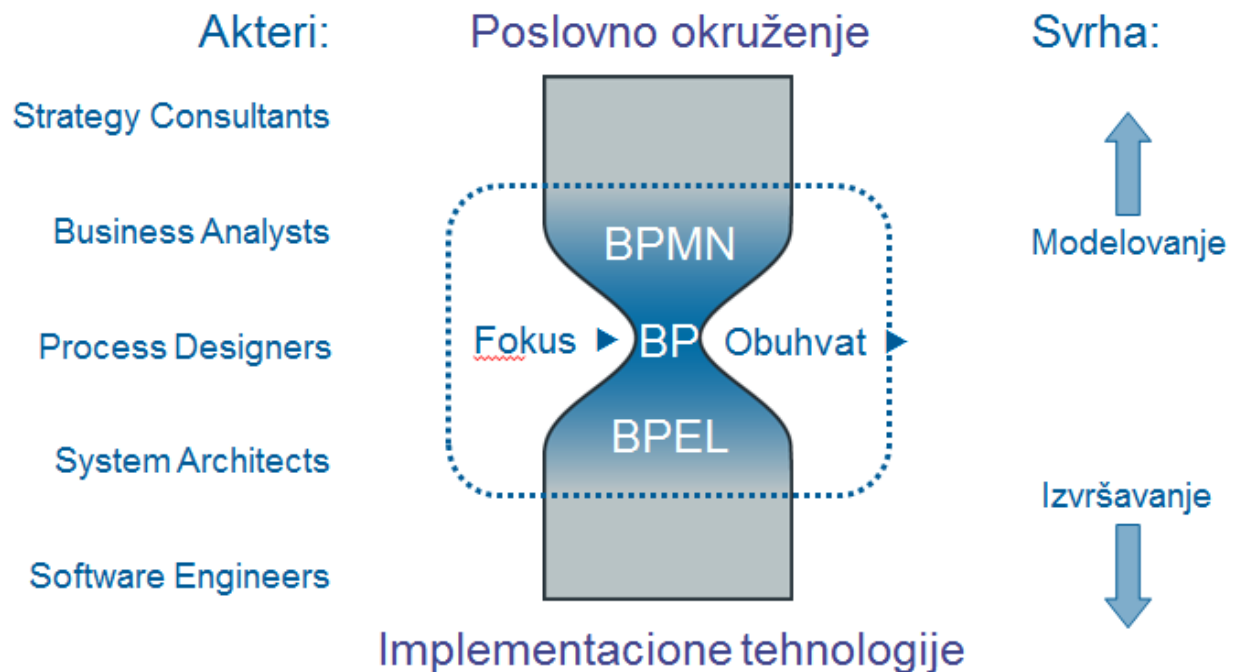
WSFL: WS Flow Language by IBM

XLANG by Microsoft

XPDL: XML Process Definition Language by WfMC

Poredjenje specifikacija

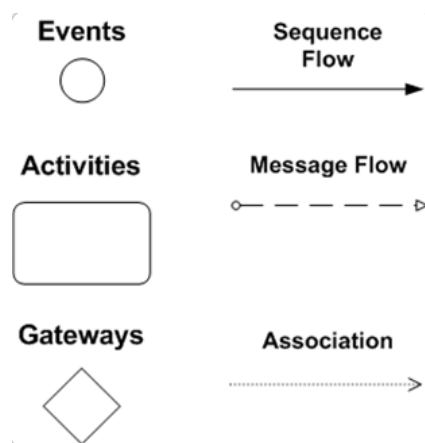
	BPDM	BPEL4WS	BPML	BPMN	BPSS	EPML	OWL-S	PNML	UML Act.D.	WS-CDL	WSOI	WSCL	WSFL	XLANG	XPDL
Task I/O	?	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Task Address	?	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Quality Attributes	?	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Protocol	?	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
Control Flow	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Data Handling	?	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+
Instance Identity	?	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-
Roles	?	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+
Events	?	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Exceptions	?	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+
Transactions	?	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
Graphic Position	?	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Statistical Data	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+



BPMN

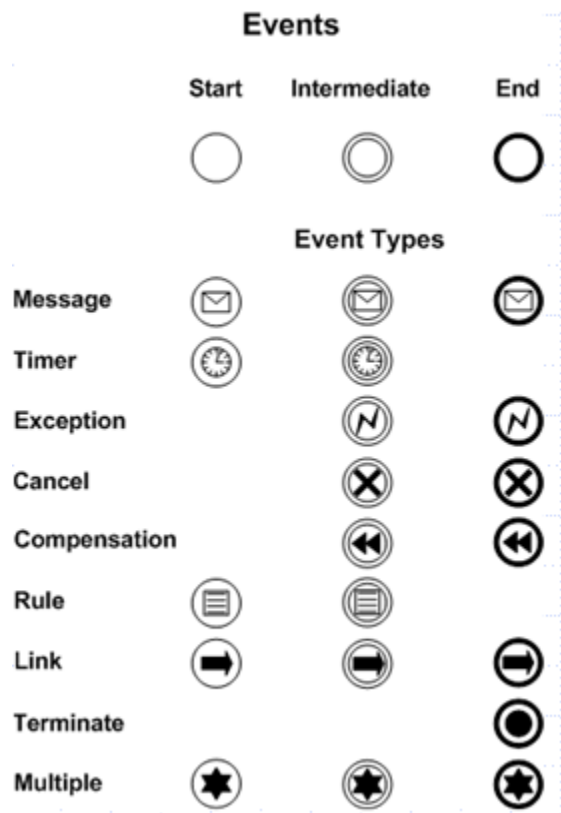
Business Process Modeling Notation BPMN omogućava definisanje i razumevanje internih i eksternih poslovnih procedura preduzeća opisanih preko dijagrama poslovnih procesa (Business Process Diagram). BPMN omogućava u okviru internog modela generisanje izvršnog BPEL4WS.

BPMN Osnovni skup grafičkih elemenata



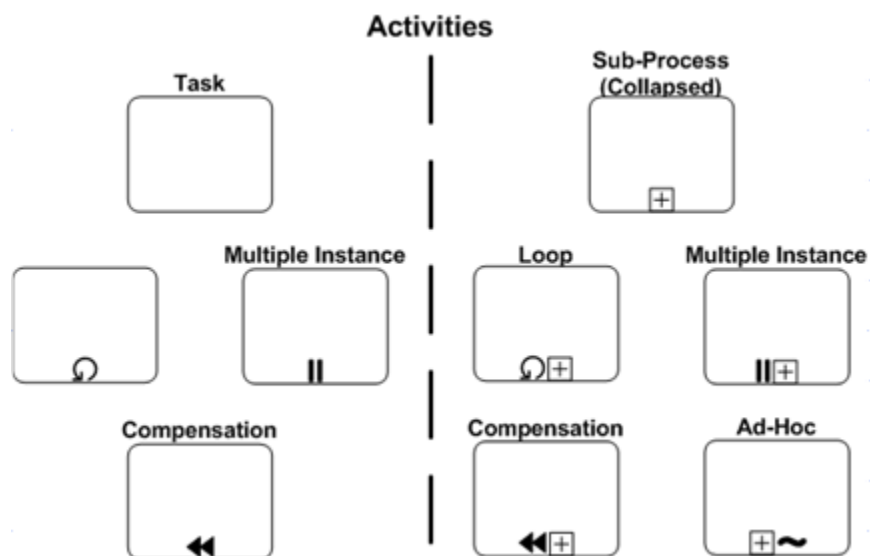
Osnovni skup koncepata omogućava lak prikaz poslovnih procesa koji je blizak poslovnim analitičarima (flowchart diagram).

BPMN - događaji



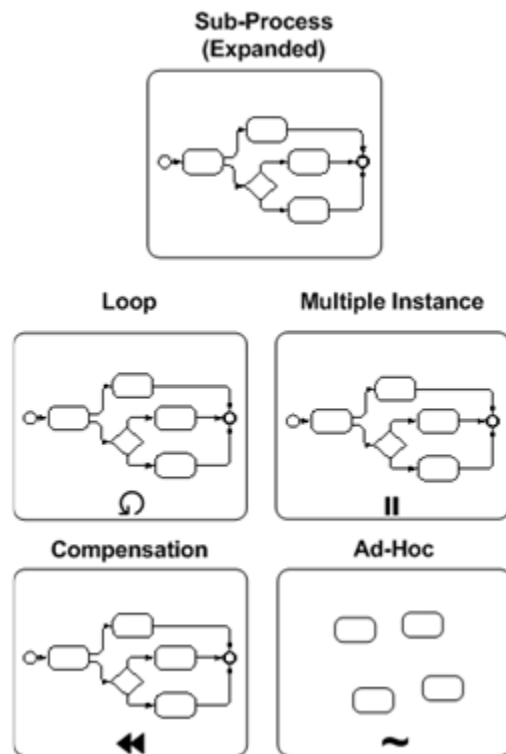
Događaj (event) je nešto što se “dešava” prilikom realizacije poslovnog procesa. Ovi događaji utiču na tok procesa i imaju okidač ili neki rezultat. Mogu inicirati, prekinuti ili zaustaviti tok procesa.

BPMN - aktivnosti



Aktivnost je posao (akcija) koji se izvršava u okviru procesa. Može biti atomska ili složena (compound). Tipovi aktivnosti su : Process, Sub-Process, and Task.

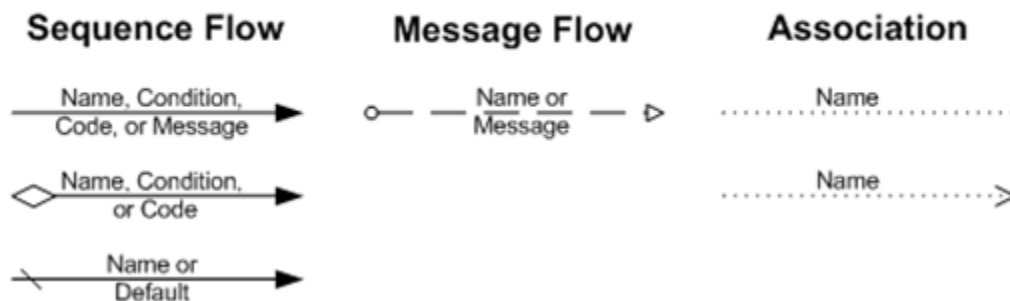
BPMN – podproces



Podproces (složena aktivnost) može biti prikazan u ekstenzivnom obliku kojim se prikazuje niži nivo skupa aktivnosti.

BPMN konektori

Connections

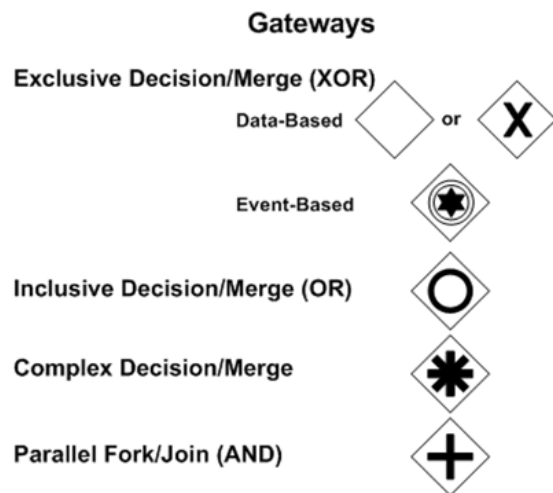


Konektor **"Sequence flow"** se koristi za definisanje redosleda izvršavanja aktivnosti u okviru procesa.

Konektor **"Message Flow"** se koristi za prikaz tokova poruka između dva entiteta koja pripremaju i primaju poruku.

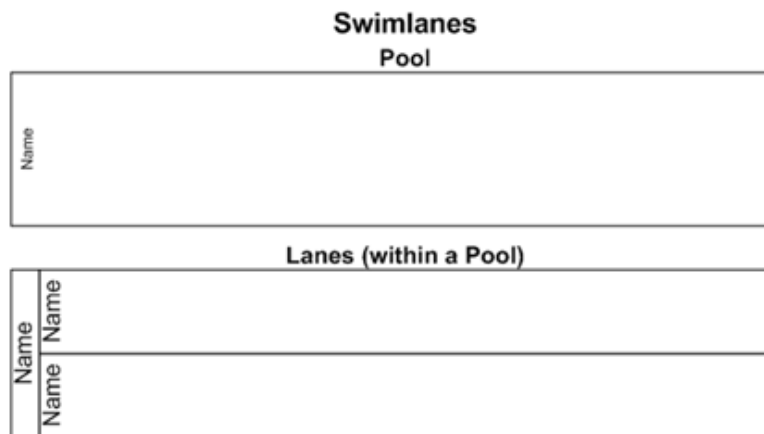
Konektor **"Association"** se koristi za pridruživanje informacija i činjenica sa tokom objekata.

BPMN – kontrolni čvorovi



Kontrolni čvorovi (Gateways) su elementi dijagrama koji se koriste pri definisanju kako se tokovi aktivnosti razdvajaju ili spajaju u okviru procesa.

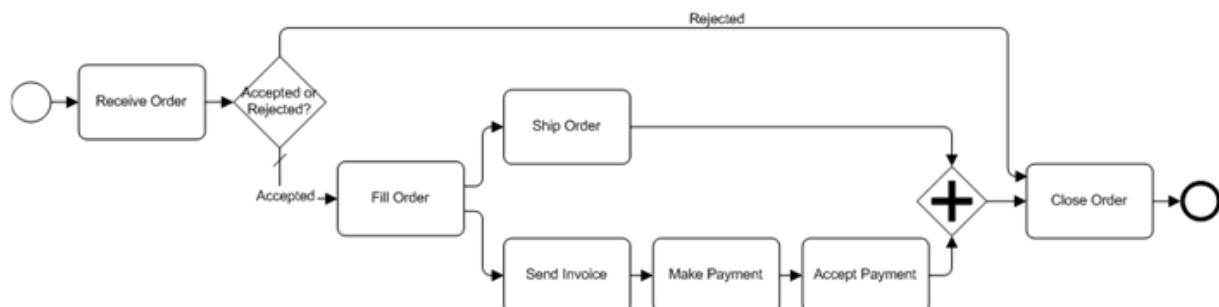
BPMN – plivačke staze



“**Pool**” su grafički kontejneri za razdvajanje skupa aktivnosti, najčešće u B2B kontekstu.

Plivačke staze su podelementi (particije) u okviru “pool” elementa, prikazani vertikalno ili horizontalno.

BPMN primer - Normalan tok



BPMN - pomoćni elementi (artifacts)

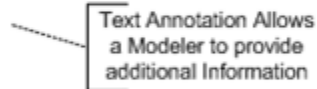
Artifacts

Data Object



Name
[State]

Text Annotation



Group



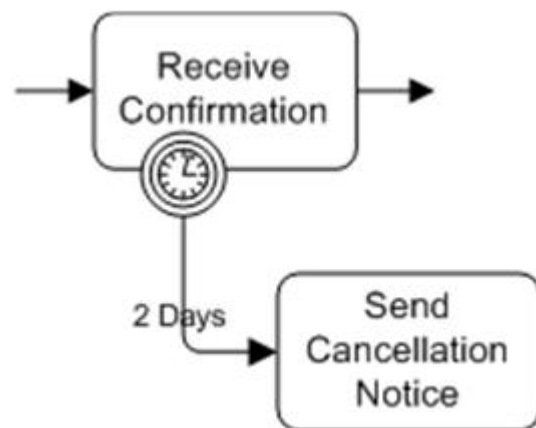
Objekti podataka obezbeđuju informacije o tome kako dokumenti, podaci i ostali objekte se koriste i menjaju u okviru procesa.

Annotations je mehanizam za specificiranje dodatnih informacija za "čitaoca" BPMN diagrama.

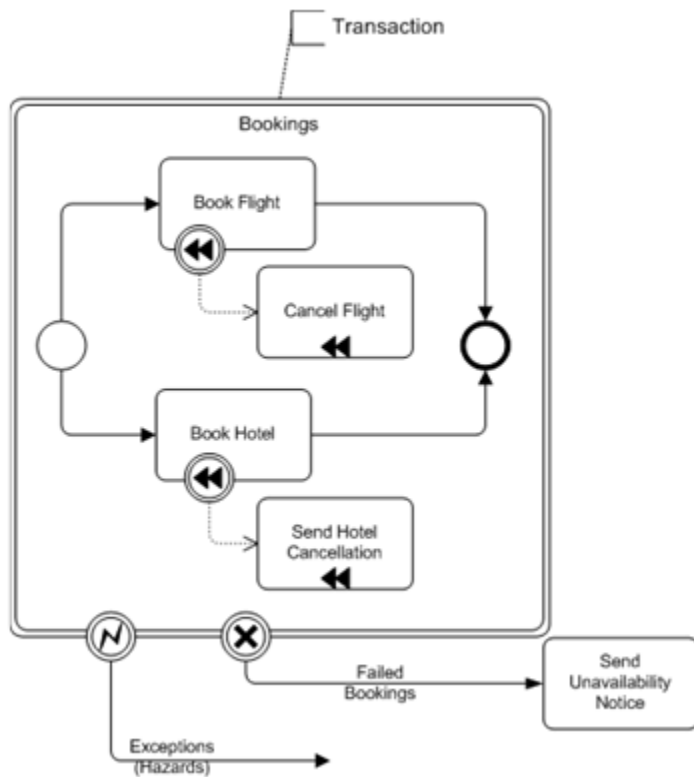
Grupa obezbeđuje mehanizam za vizuelno grupisanje elemenata.

BPMN – obrada izuzetaka

Događaj pridružen aktivnosti definiše okidač kojim se može prekinuti aktivnost. Svi poslovni u okviru aktivnosti biće stopirani i tok će se nastaviti od događaja. Okidač može biti vremenski ili neki izuzetak.



BPMN transakcije i obrade otkaza



Transakcija je aktivnost koja se predstavlja duplim okvirom. Ove aktivnosti su podržane nekim transakcionim protokolom kao što je na primer WS-Transaction.

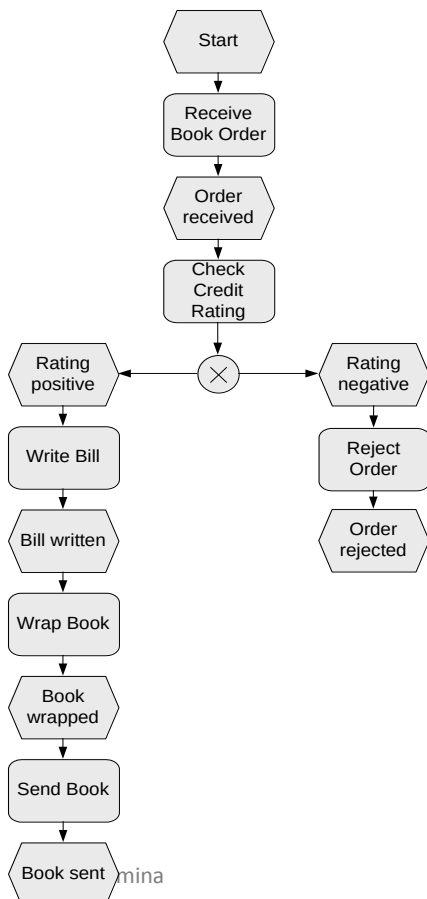
Normalno izvršavanje prestavlja tok uspešnog izvršavanja procesa.

Događaj **“Cancel Intermediate Event”** predstavlja alternativni tok izvršavanja pri prekidu.

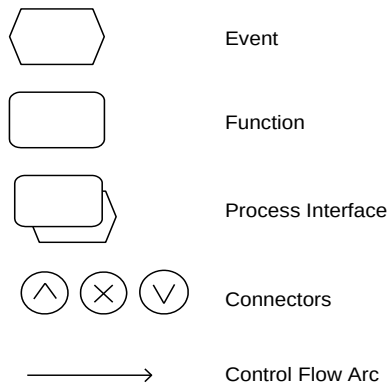
Događaj **“Exception Intermediate Event”** predstavlja alternativni tok izvršavanja pri otkazu sistema.

Aktivnosti koje se koriste za komezaciju su izvan normalnog toka izvršavanja.

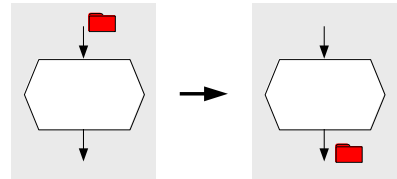
Event-Driven Process Chains (EPC) – SAP



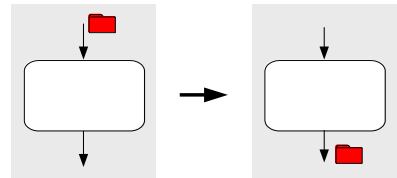
EPC Symbols



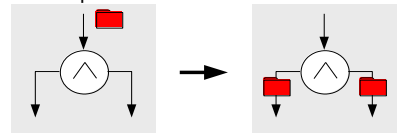
Events



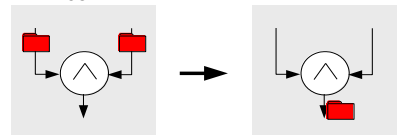
Functions



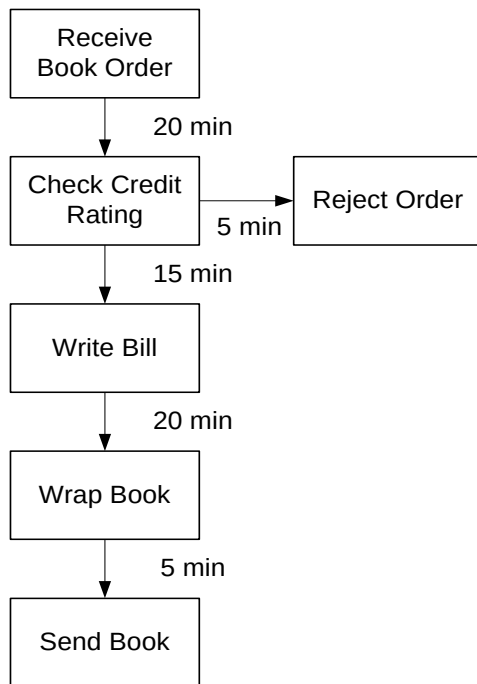
AND Split



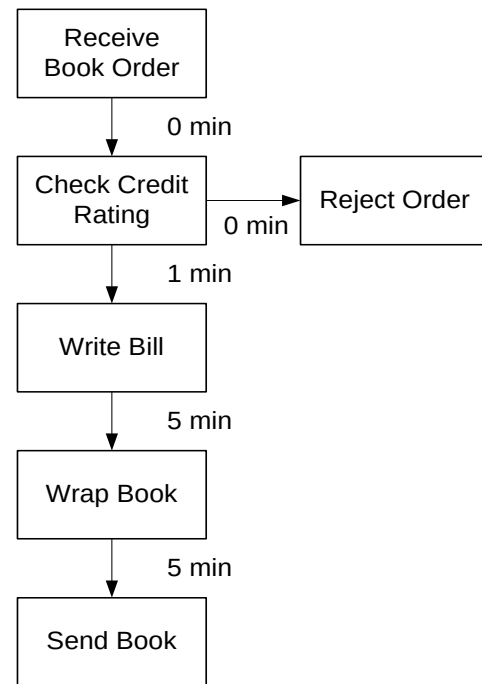
AND Join



Procesi i Workflow

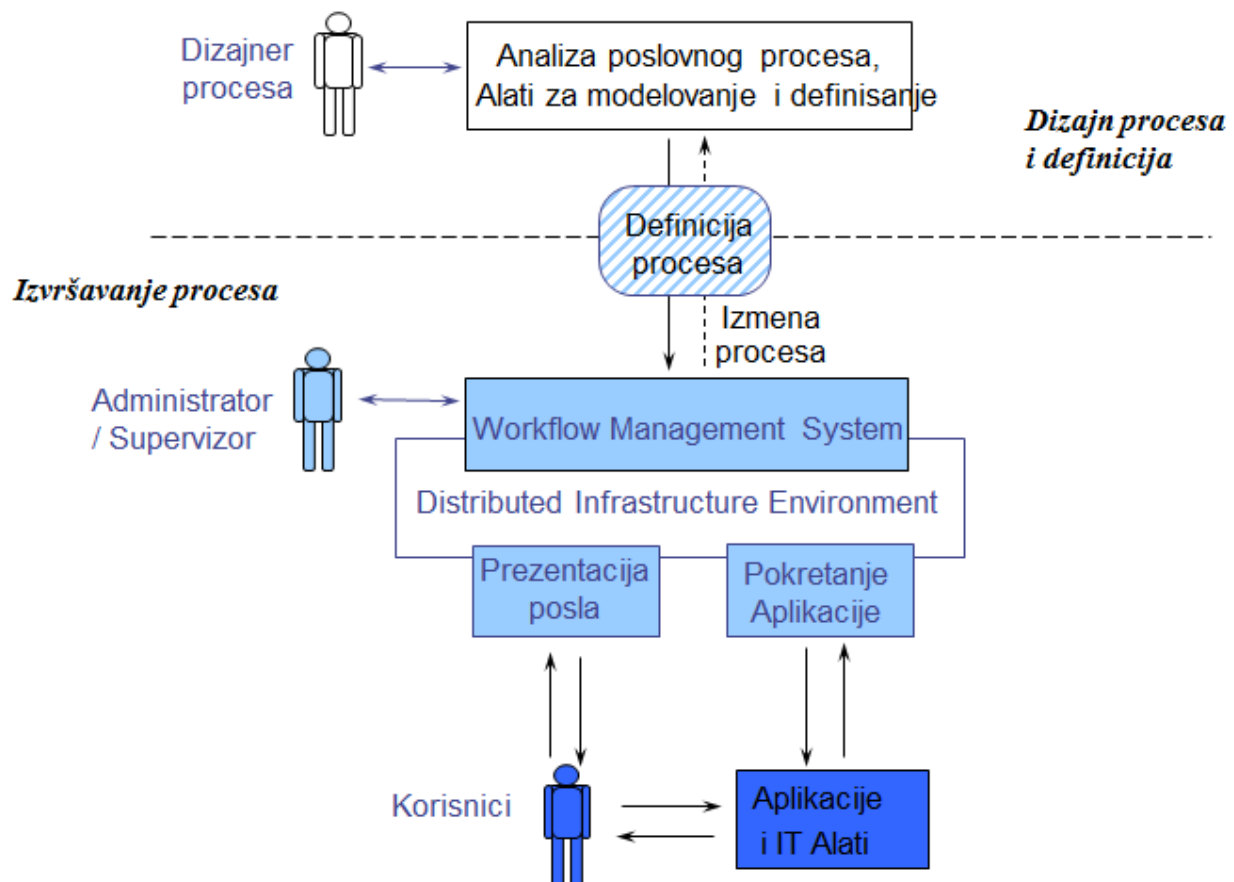


Ručno izvršavanje procesa

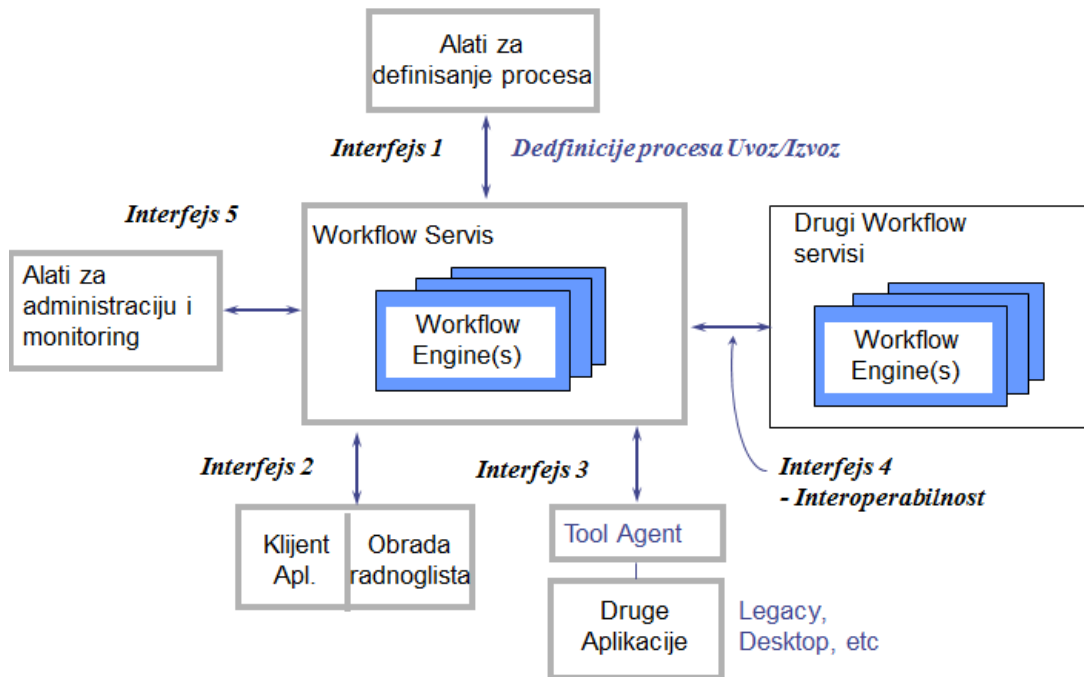


Automatizacija procesa

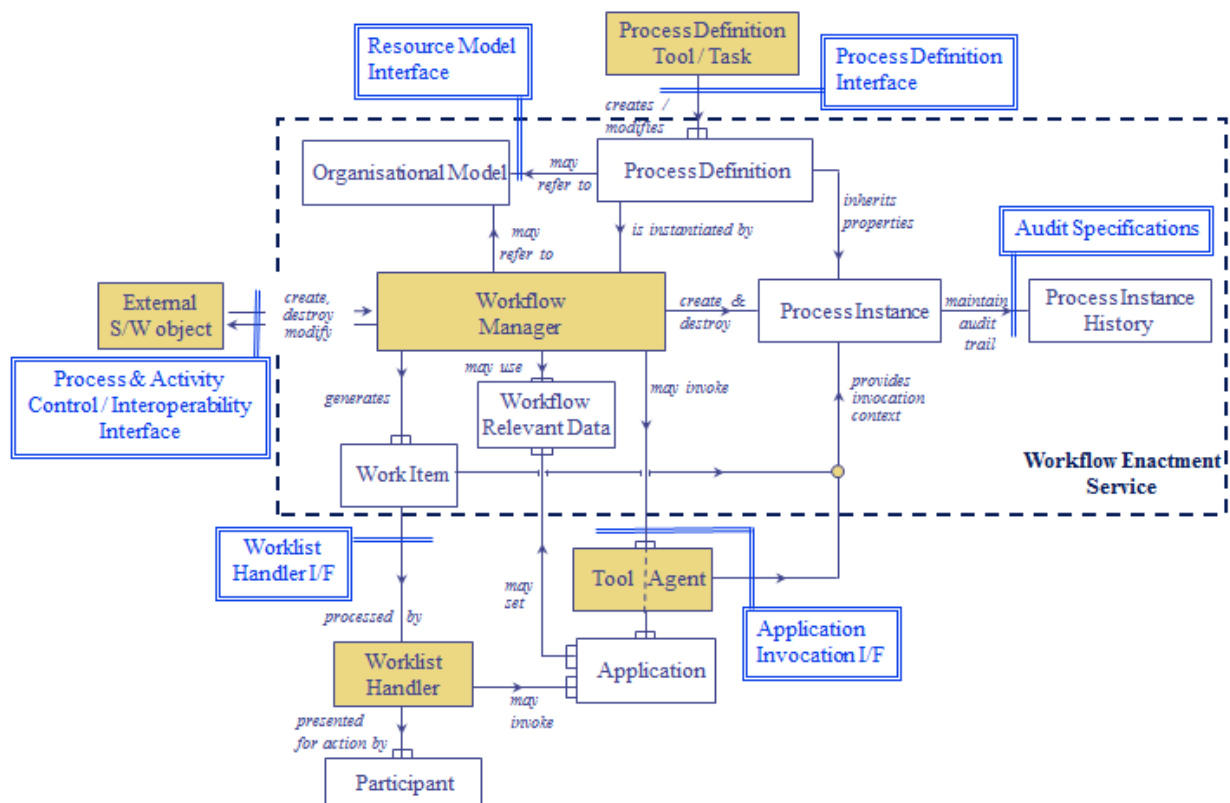
Workflow pregled



WfMC – Workflow Referentni model



WfMC Specifikacije



1. Workflow Manager may be distributed, but is assumed to maintain consistent internal state.
2. Scope of a Process Definition is the enactment service.

Workflow standardi i jezici

WPDL (Workflow Process Definition Language) - WfMC

XPDL (XML Workflow Process Definition Language) – WfMC

BPMN (Business Process Modelling Notation) - BPMI

- BPML (Business Process Modelling Language)
- BPQL (Business Process Query Language)

BPSS (Business Process Specification Schema) – ebXML

BPD (Business Process Describing Language) – Stefan Heberl

EPC (Event-Driven Process Chains) – SAP

ICN (The Information-Control Nets)

UML 2.0

WSCL (Web Services Composition Languages)

- XLANG – (Web Services for Business Process Design) – Microsoft
- WSFL (Web Services Flow Language) – IBM
- BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services)
- WSCI – (Web Services Choreography Interface) - Sun, BEA, Intalio and SAP
- WS-CDL (Web Services Choreography Description Language) – W3C
- WSCL (Web Services Conversation Language)
- Web Bond – Georgia State University

XML Standardi

XML Schema & DTD

Opis i pakovanje podataka

RDF, RDFS, OWL

Definisanje resursa i semantike podataka

Soap

Osnovno pakovanje i slanje poruka

Proširenja za Soap-RPC sa WSDL

Može se proširiti za podršku kolaborativnih poruka

Web Services Choreography Description Language WS-CDL

Globalni pogled na ponašanje skupa Web servisa

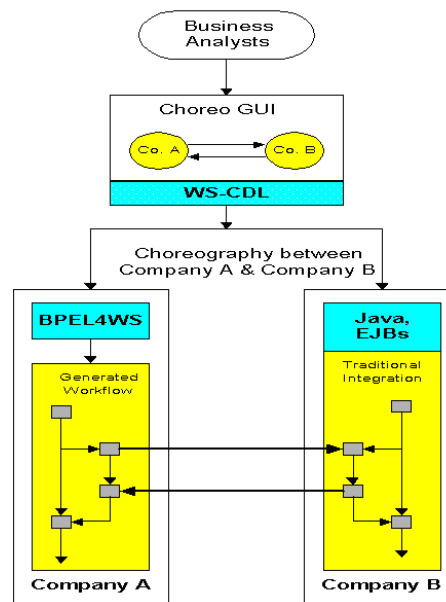
Modelovanje koreografije

Centralizovan, top-down pristup

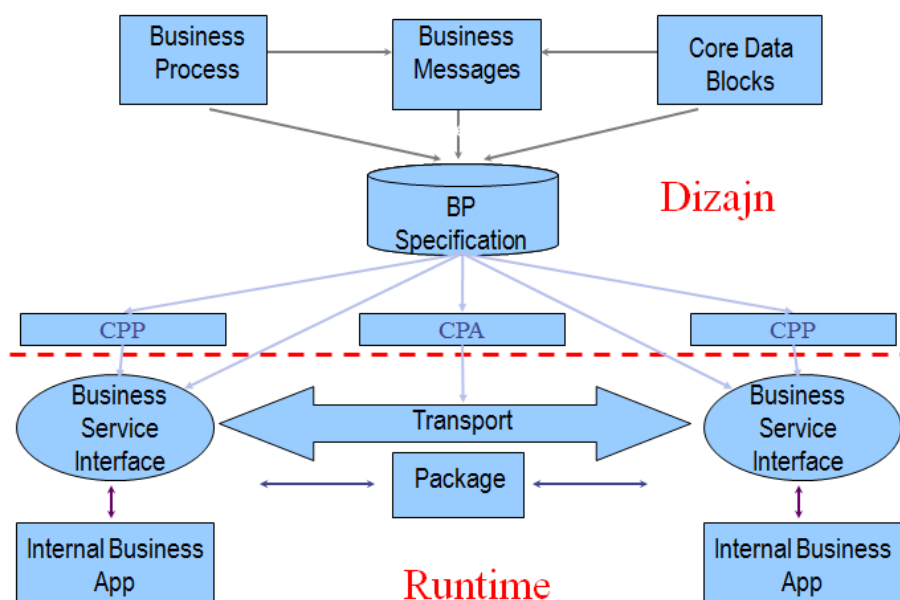
Proces koji se ne izvršava

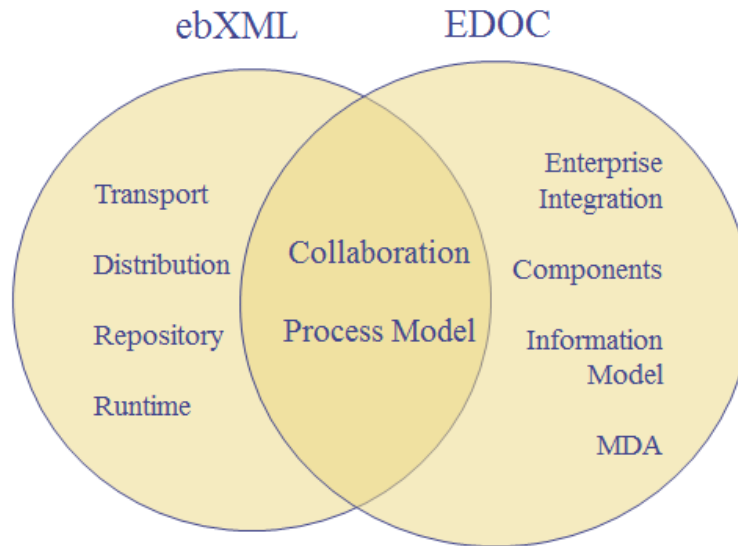
Lokalne koreografije mogu biti generisane uz pomoć WS-CDL, kao i okvir (skeleton) za orkestraciju.

WS-CDL – način korišćenja



ebXML Arhitektura





Standardni za kolaboraciju

	EDOC-ECA	ebXML-BPSS
Business Collaborations	Yes – Community Process	Yes – Multi Party Collaboration
Contract of Interaction	Yes – Protocol with Choreography & Object Interface	Yes – Binary Collaboration with Choreography and Business Transactions
Content Model	Yes – Document Model	Uses external forms, such as XML Schema
Recursive Composition	Yes – Recursive Composition into Enterprise	No – Only “B2B”
Detail sufficient to drive communications	No – Requires technology mapping	Yes – As ebXML transport. BPSS includes timing and security parameters.
Computing Models Supported	Internet document exchange, entities, business processes, objects and events	Internet document exchange

Elementi EDOC-a

Enterprise Collaboration Architecture (PIM)

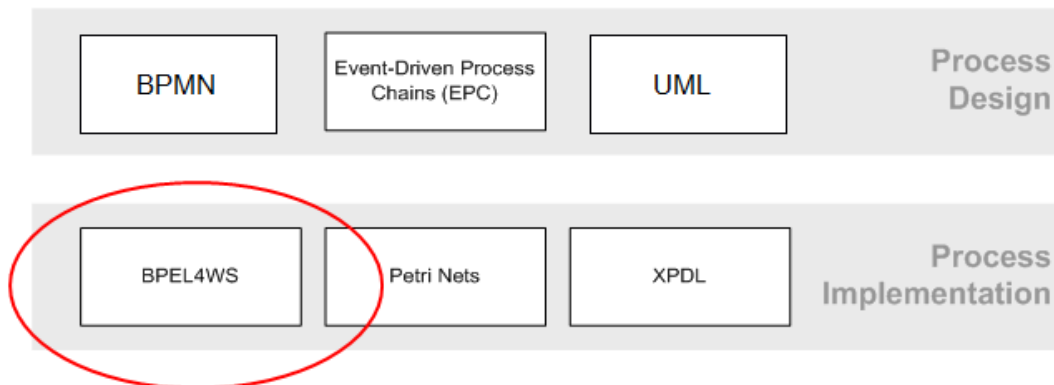
- Component Collaboration Architecture
- Business Process Specification
- Entities
- Business Events
- Patterns

Technology Mapping (PSM – in progress)

- Flow Composition Model (Messaging)
- EJB & Corba Components
- ebXML
- .NET
- Others...

MAPPING – *Precise models are source code*

Implementacija poslovnih procesa



Koncepti u BPEL4WS

Partner Links:

Bilateral conversation (my Role, Partner Role)

Interface requirements of partners

Data and messages:

Variables

Properties

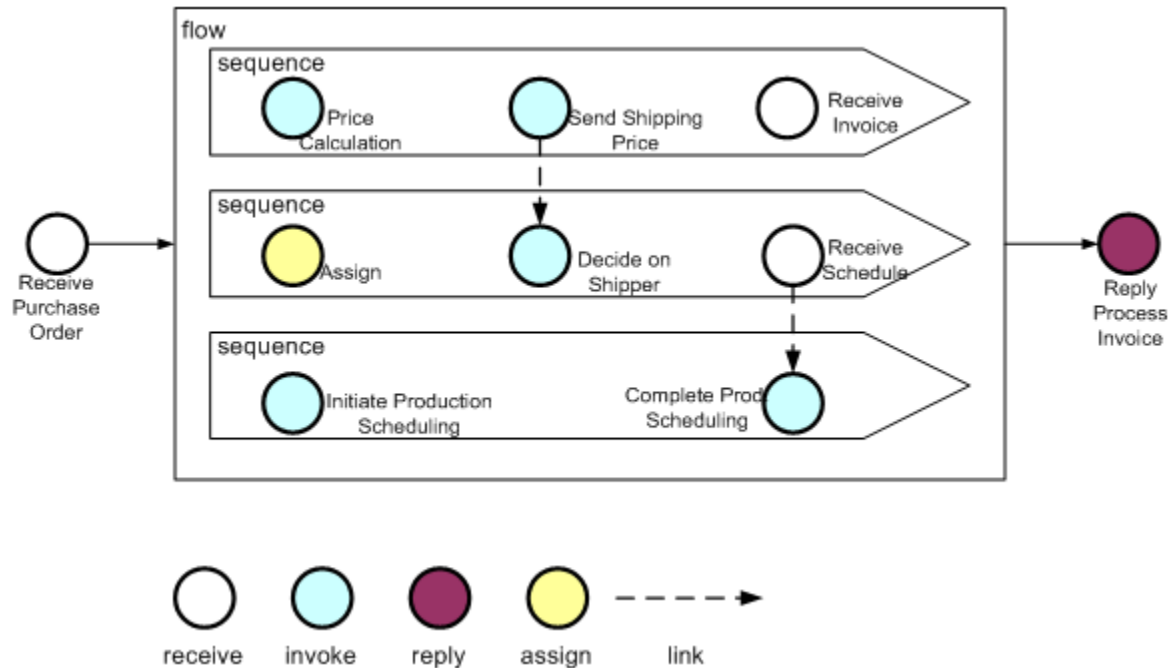
Correlation Set

Activities:

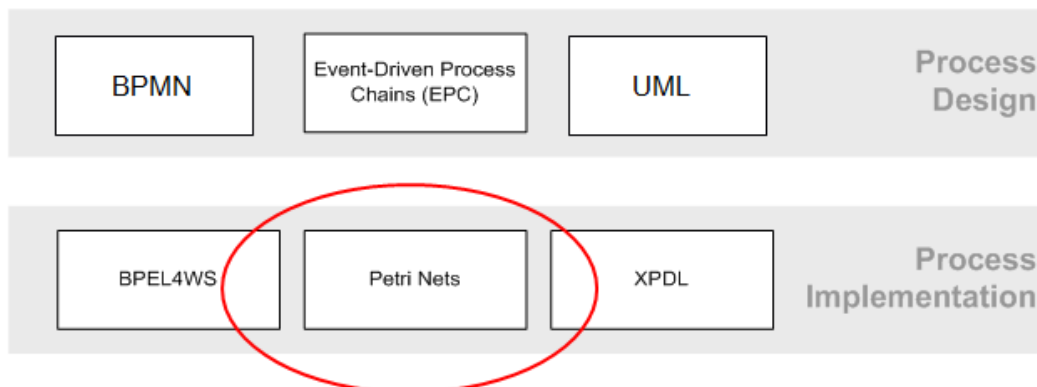
Basic Activities

Structured Activities (control flow)

BP4WS primer



Process Design and Implementation



Petrijeve mreže - koncepti

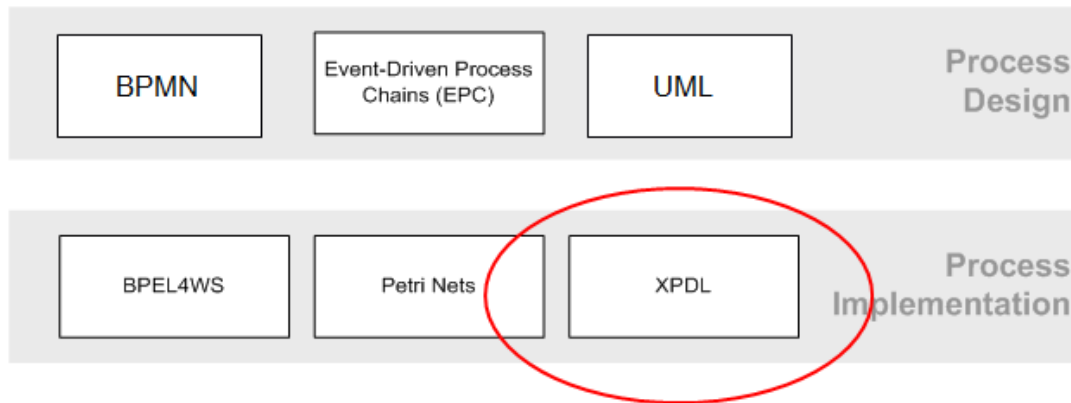
Places za definisanje stanja procesa

Transitions za definisanje promene stanja

Arcs za definisanje kontrolnog toka

Tokens za definisanje trenutnog stanja

Dizajn i implementacija procesa



XPDL koncepti

Standard definisan od starne Workflow Management Coalition – **WfMC**.

Koristi se u open source workflow engine **OBE**.

Workflow definisan preko aktivnosti i tranzicija.

Uključeni su učesnici, aplikacije i podaci.

Zaključak

Heterogenost standarda za modelovanje poslovnih procesa je i dalje problem.

Veliki broj standarda koji se preklapaju.

Predlog standarda je najčešće diktiran od strane velikih proizvođača softvera.

Analiza semantike je veoma važno pitanje u svim standardima.