



Upravljanje poslovnim procesima

7. Arhitektura sistema za upravljanje poslovnim procesima

Katedra za informatiku
nastavnik: Zarić dr Miroslav



Sadržaj

- Arhitektura sistema za upravljanje poslovnim tokovima
 - *Workflow reference architecture*
- Fleksibilni sistemi za upravljanje poslovnim tokovima
- Servisno orijentisane arhitekture
 - Web servisi i njihova kompozicija
- Napredna kompozicija servisa
- Fleksibilno, podacima upravljano izvršavanje poslovnih procesa

Arhitektura sistema za upravljanje poslovnim tokovima

- Sistemi za upravljanje poslovnim tokovima su bitan korak u evoluciji sistema za upravljanje poslovnim procesima
- Pri analizi arhitekture ovih sistema neophodno je imati na umu činjenicu da se kod ovih sistema jasno razlikuje
 - Vreme izrade (definisanja) poslovnog toka - modelovanje
 - *Build time*
 - Vreme izvršavanja
 - *Run time*

Build time / run time

- Vreme razvoja modela – *build time*
 - Model poslovnog toka služi kao šablon za njegovo naknadno izvršavanje
 - Model poslovnog toka mora se razviti tako da je u skladu sa operativnim poslovnim procesom
 - Model poslovnog toka proširuje operativni model poslovnog procesa detaljima neophodnim za izvršavanje
 - Model poslovnog toka, u zavisnosti od izabrane platforme predstavlja se kao izvršivi skript ili programski kod
 - Može biti i snimljen u odgovarajući model podataka u DBMS

Build time / run time (2)

- Vreme izvršavanja poslovnog toka – *run time*
 - Kada se izvršava poslovni proces za koji je kreiran model poslovnog toka, kreira se jedna instanca izvršivog poslovnog toka
 - Kada se ovako keirana instanca pokrene – počinje vreme izvšavanja poslovnog toka
 - Instancu procesa izvršava *workflow engine*
 - U ovom tradicionalnom scenariju od momenta kada počne izvršavanje ne postoji veza između instance procesa koji se izvršava i modela na osnovu kog je kreiran
 - Promena modela ne bi uticala na izvršavanje pokrenutih instanci poslovnog toka
 - Odavde striktna separacija na *build* i *run time*

Build time / run time (3)

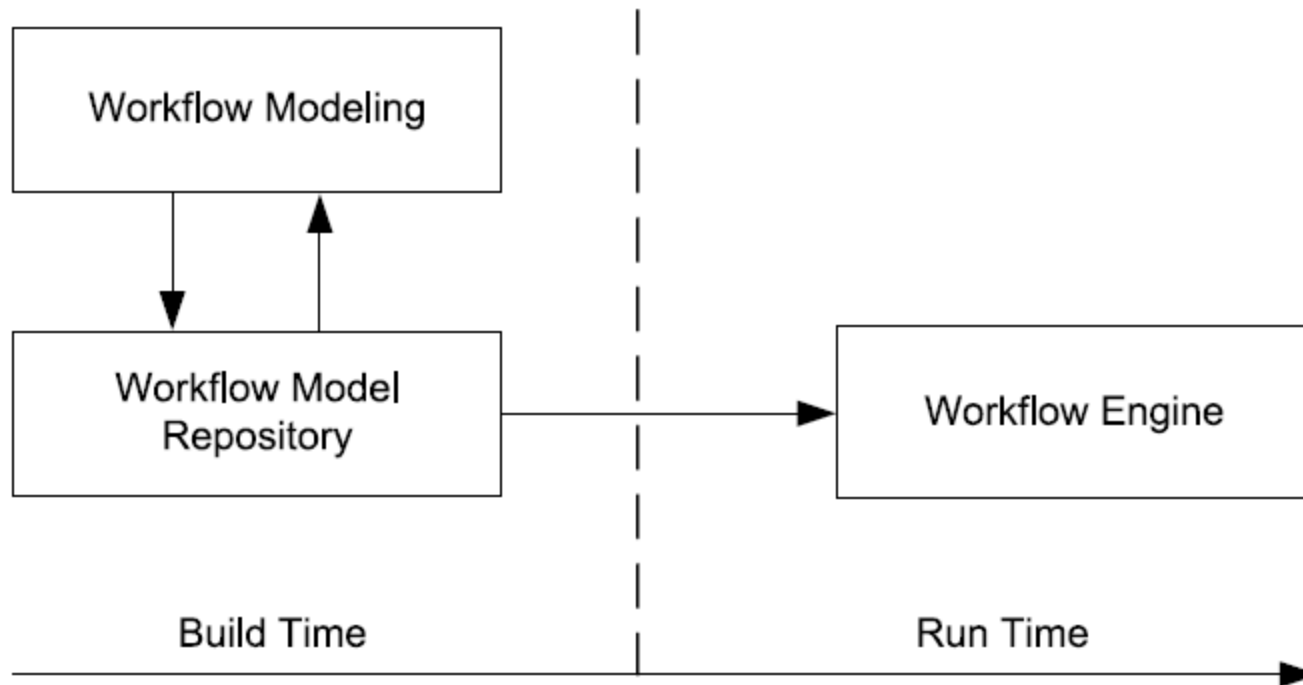


Fig. 7.1. Build time versus run time of a workflow

Opšta arhitektura sistema za upravljanje poslovnim tokovima

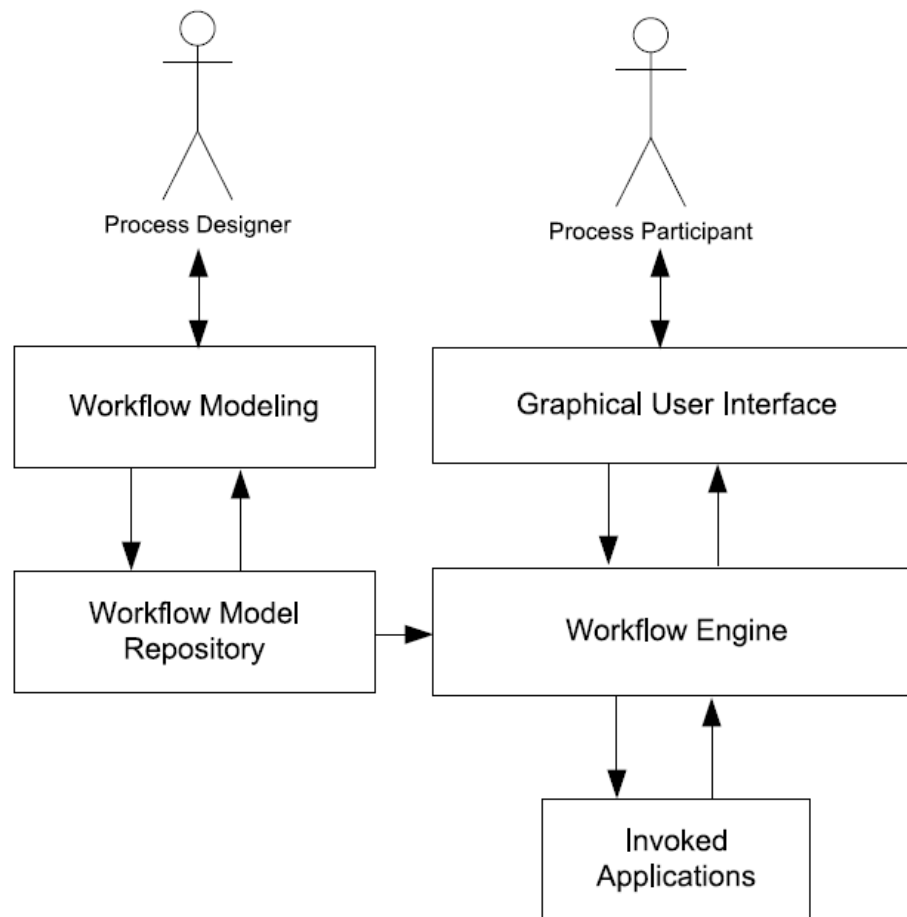


Fig. 7.2. Workflow management systems architecture

Opšta arhitektura sistema za upravljanje poslovnim tokovima (2)

■ Podsystem za modelovanje

- Obezbeđuje alate za modelovanje tehničkih aspekata poslovnog toka. Za svaku aktivnost koju u operativnom poslovnom procesu realizuje softver, daje se detaljna specifikacija izvršnog okruženja

■ Repozitorijum modela

- Služi za čuvanje i pristup svim kreiranim modelima

■ Radno okruženje –*workflow engine*

- Platforma na kojoj se izvršavaju poslovni tokovi definisani modelima

Opšta arhitektura sistema za upravljanje poslovnim tokovima (3)

- U zavisnosti od toga da li se radi o automatskim poslovnim tokovima ili o interaktivnim neophodne su različite komponente
 - Podsystem za vezu sa drugim aplikacijama
 - Grafički interfejs za komunikaciju sa korisnicima

WfMC – referentni model

■ *Workflow Management Coalition*

- Interesno udruženje koje čine proizvođači i korisnici sistema za upravljanje poslovnim tokovima

■ Referentna arhitektura

- Definiše model arhitekture koju bi trebalo da implementiraju sistemi za upravljanje poslovnim tokovima – tj. šta jedan sveobuhvatan sistem za upravljanje poslovnim tokovima treba da obezbedi korisnicima

WfMC – referentni model (2)

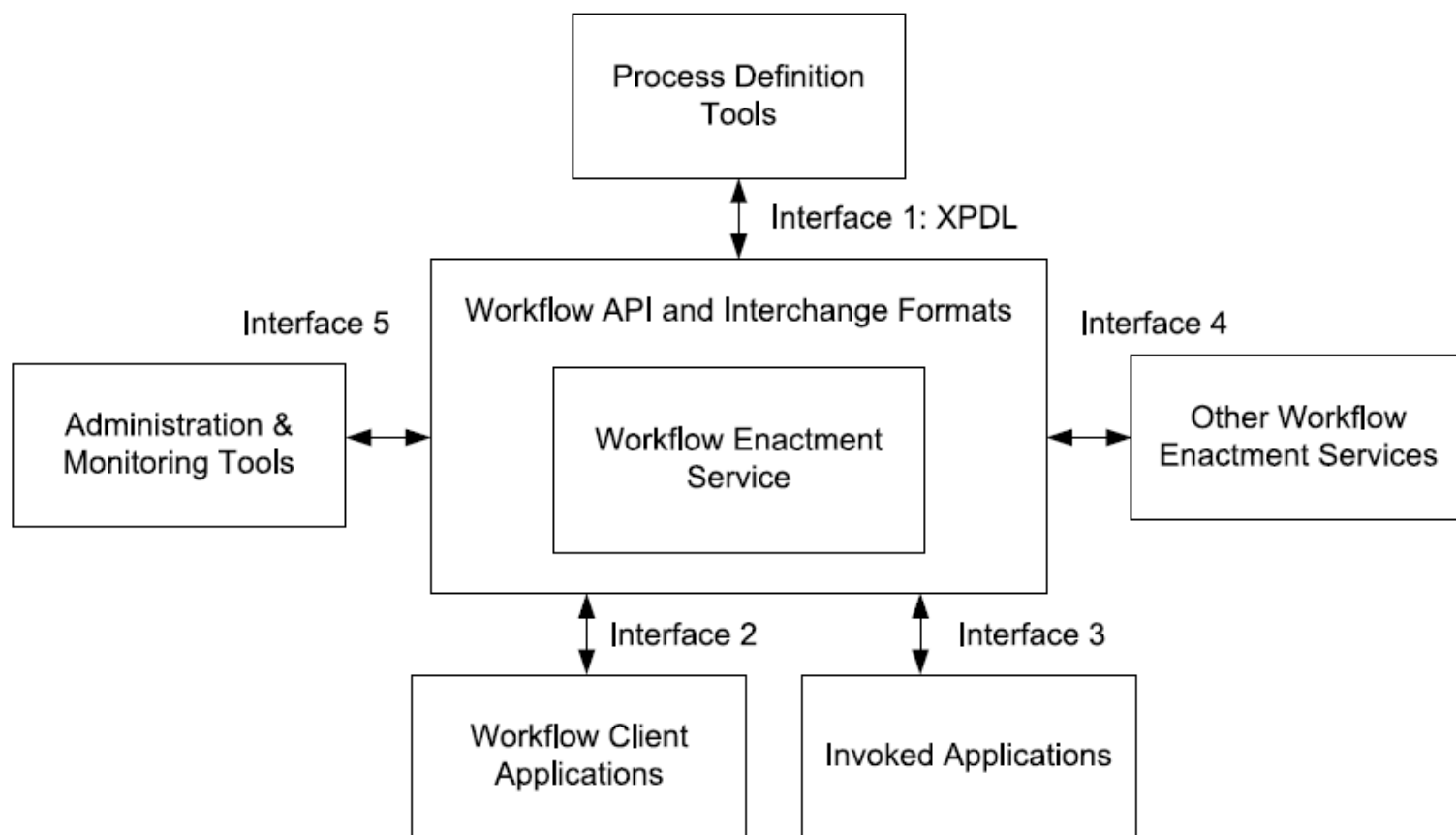


Fig. 7.3. Workflow reference architecture, proposed by the Workflow Management Coalition

WfMC – referentni model (3)

■ *Workflow Enactment Service*

- Platforma za izvršavanje. Centralno mesto modela. U principu je to ono što predstavlja *workflow engine*.
- Interfejsi definišu veze ostalih komponenti modela sa ovom centralnom komponentom

■ Alati za definisanje procesa

- Obezbeđuju alate za modelovanje poslovnih procesa
- Standardizovani intefejs (1) omogućuje da se koriste različiti alati za modelovanje

WfMC – referentni model (4)

■ Klijentske aplikacije

- Obezbeđuju interfejs ka korisnicima
- Standardizovani interfejs (2) omogućava da se kao klijentske aplikacije koriste aplikacije razvijene na različitim platformama

■ Pozivane aplikacije

- Interfejs (3) omogućava da sistem za upravljanje poslovnim tokovima može da koristi druge aplikacije za izvršavanje određenih aplikacija

WfMC – referentni model (5)

- Drugi sistemi za izvršavanje poslovnih tokova
 - Obezbeđuju mogućnost da pri izvršavanju poslovnih aktivnosti sistem komunicira i sad drugim sličnim sistemima
 - Standardizacija ovog interfejsa omogućava saradnju raznorodnih sistema
- Podsistem za administraciju i nadzor
 - Omogućava obavljanje kontrolnih i upravljačkih funkcija nad sistemom

Fleksibilno upravljanje poslovnim tokovima

- Tradicionalno – sistemi za upravljanje poslovnim tokovima izvršavaju poslovne procese na osnovu prethodno definisanog modela, sa unapred zadatom strukturom i tehničkom implementacijom
- Kod vrlo dinamičnih poslovnih aktivnosti ovakav pristup nije dobar
- Dinamička adaptacija – instance procesa koje se izvršavaju biće dinamički prilagođene novim zahtevima koji nisu bili predviđeni u trenutku modelovanja
 - Ovakav pristup nije deo tradicionalnog modela pa je slabo podržan u sistemima za upravljanje poslovnim tokovima

Konceptualni dizajn

- Koristimo tehnike modelovanja OOP
- Pojednostavljeni model sistema koji podržava dinamičku adaptaciju:

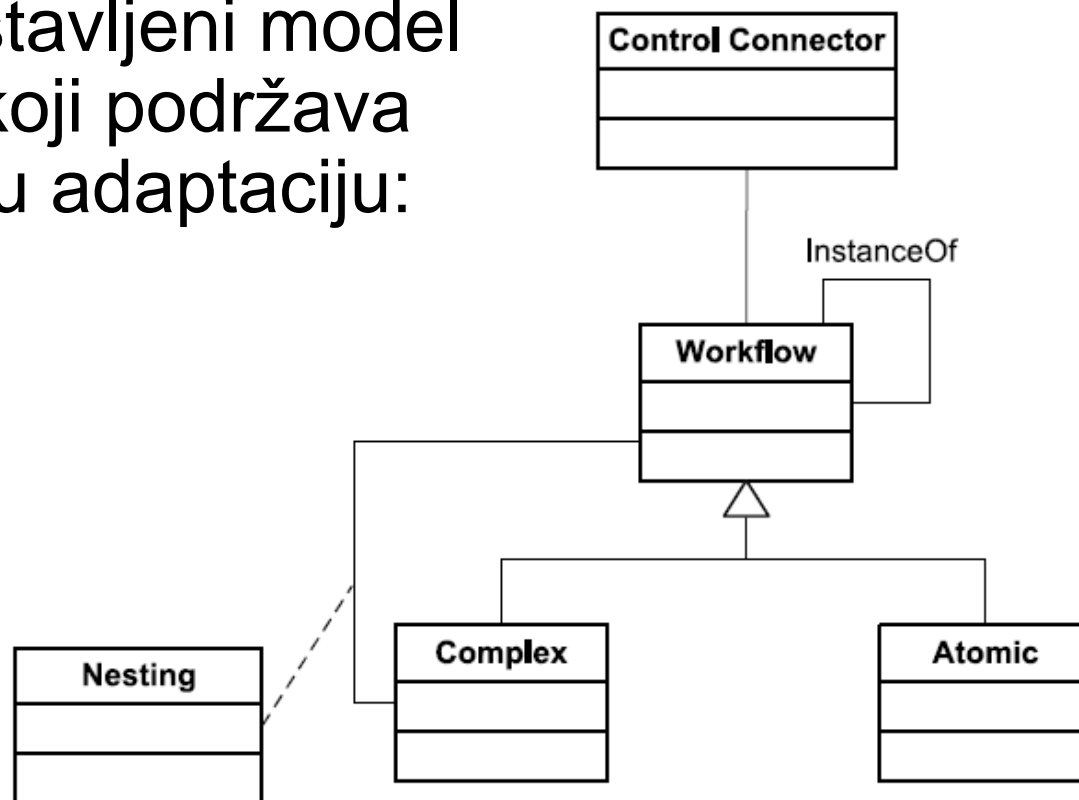


Fig. 7.4. Metamodel of flexible workflow management system, simplified version

Osnovni problemi koje treba rešiti

- Kako dizajnirati i implementirati dinamičku adaptaciju izvršnih instanci poslovnog toka?
- Kako se dinamičko adaptiranje kontroliše i koji kriterijumi korektnosti su primenljivi? Posebno je značajno pitanje koja pravila određuju da li se instanca procesa može adaptirati na novi model.
- Koji je opseg adaptacije, tj. koje instance koje se trenutno izvršavaju treba prilagoditi novom modelu poslovnog toka?
- Kome je dozvoljeno da izvrši ova prilagođavanja i pod kojim uslovima?

Dinamička adaptacija

- Mora biti podržana i na organizacionom nivou, koji definiše ko, u kom opsegu može menjati model poslovnih aktivnosti.
- Model dinamičkog adaptiranja zahteva drugačiji pristup instanciranju i izvršavanju instance procesa
 - Koristi se pristup sličan interpreterskim jezicima – model se analizira i interpretira u momentu izvršavanja
 - Kod ovakvog pristupa ne postoji više striktna podela na vreme izrade modela i vreme izvršavanja modela
 - Promene u modelu mogu da se reflektuju i na instance procesa koje se već izvršavaju ukoliko je ta promena za njih relevantna

Dinamička adaptacija (2)

- Ako se izmena modela odnosi na deo poslovnog toka koji je određena instanca već obavila, onda su te promene nerelevantne za nju
- Interpretativni pristup omogućava i fleksibilnu vezu modela i instance
 - U različitim momentima izvršna instanca može biti pod kontrolom različitih modela
 - Gledano u jednom vremenskom trenutku instanca je uvek pod kontrolom samo jednog modela

Dinamička adaptacija (3)

- Model poslovnog toka je formalna reprezentacija automatizovanog dela poslovnog procesa
- Instanca poslovnog toka je korektna ako zadovoljava sve uslove koje model postavlja
- Poslovni tok i je adaptivan na model s' ukoliko ako i samo ako postoji takav način nastavka izvršavanja poslovnog toka i takav da je kompatibilan sa s'

Dinamička adaptacija (4)

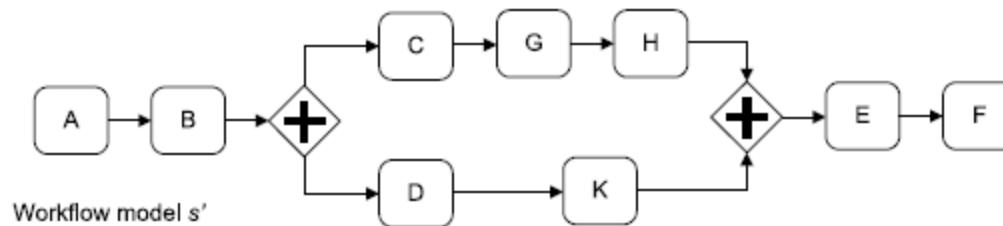
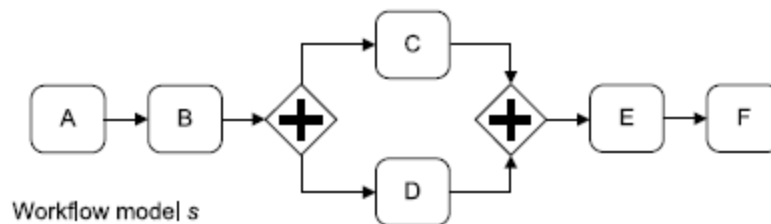


Fig. 7.5. Workflow model s and modified workflow model s'

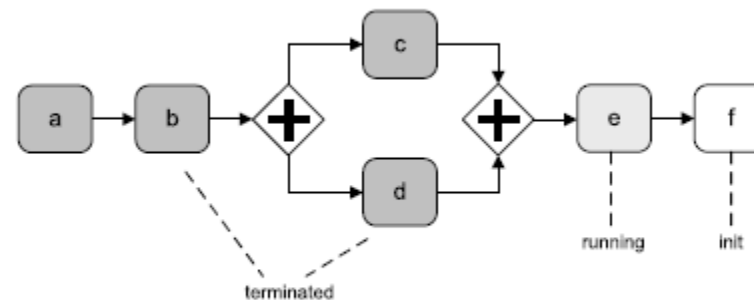


Fig. 7.6. Workflow instance i based on workflow model s with state information

Dinamička adaptacija (5)

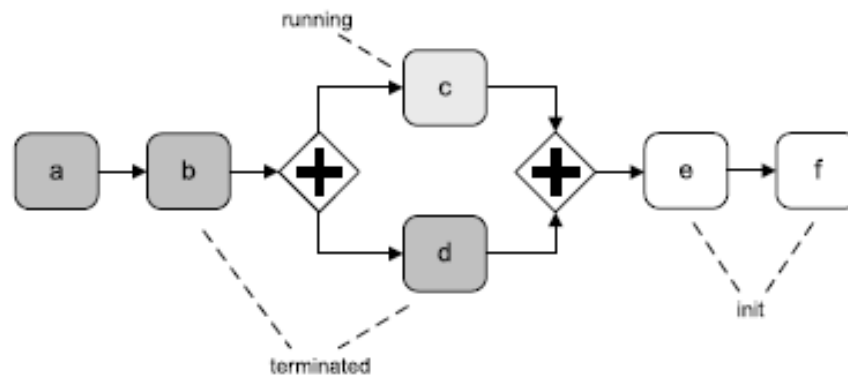


Fig. 7.7. Workflow instance j based on workflow model s with state information

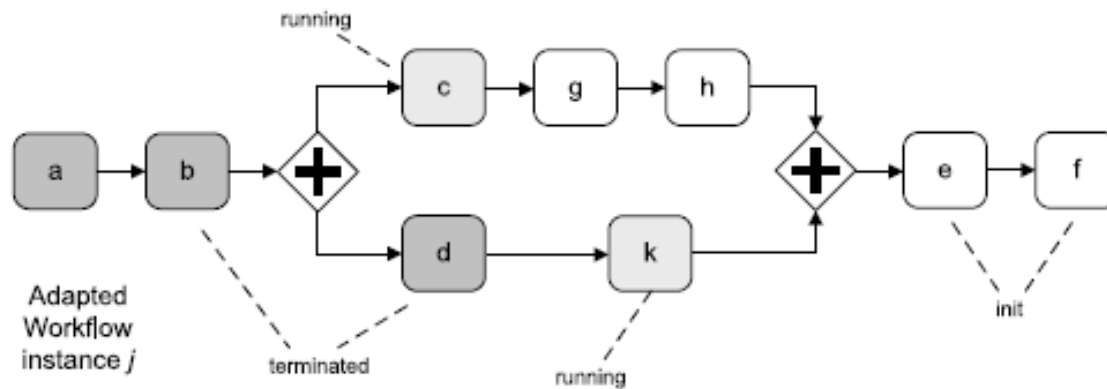


Fig. 7.8. Adapted workflow instance j

Web servisi i tehnologije WS

- Predstavljaju trenutno stanje implementacije servisno orijentisanih tehnologija
- Web servisi su potpune, samoopisujuće, modularne aplikacije koje mogu biti publikovane, locirane i pokretane preko web-a
- Funkcije koje obavljaju mogu biti u opsegu od jednostavnih operacija do komplikovanih poslovnih procesa
- Kada se publikuje, ostale aplikacije mogu da ih pronađu i koriste
- Zasnivaju se na opšteprihvaćenim standardima

Osnovne komponente W3C preporučene arhitekture

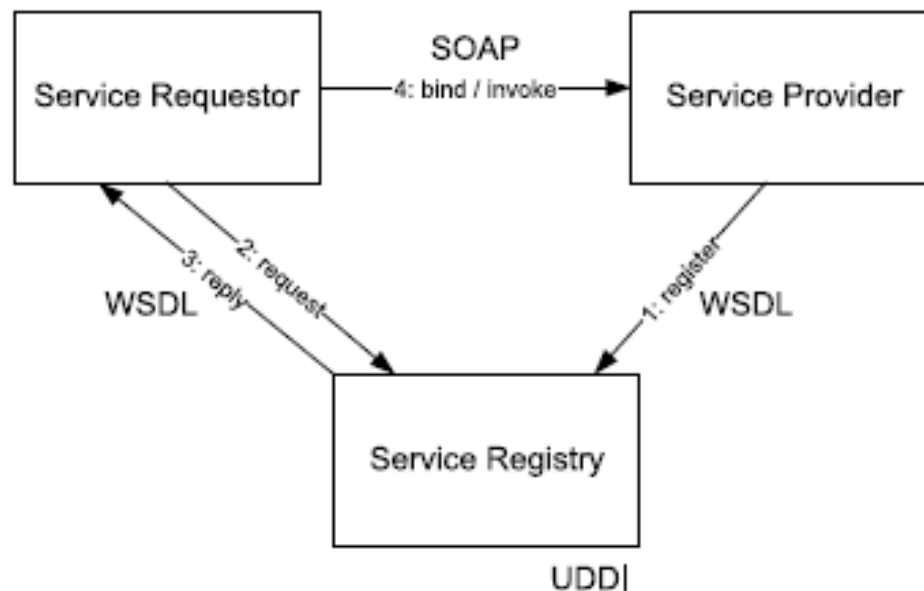


Fig. 7.9. Main World Wide Web Consortium Web services recommendations

WSDL

- Logički ugovor – definiše javno dostupne interfejse, nezavisan od implementacije, formata poruka i transportnog protokola
- Fizički ugovor - detalji upotrebe servisa. Može ih biti više za jedan servis. (SOAP preko HTTP-a je uobičajeni način razmene poruka, ali moguće je koristiti i druge protokole)

WSDL

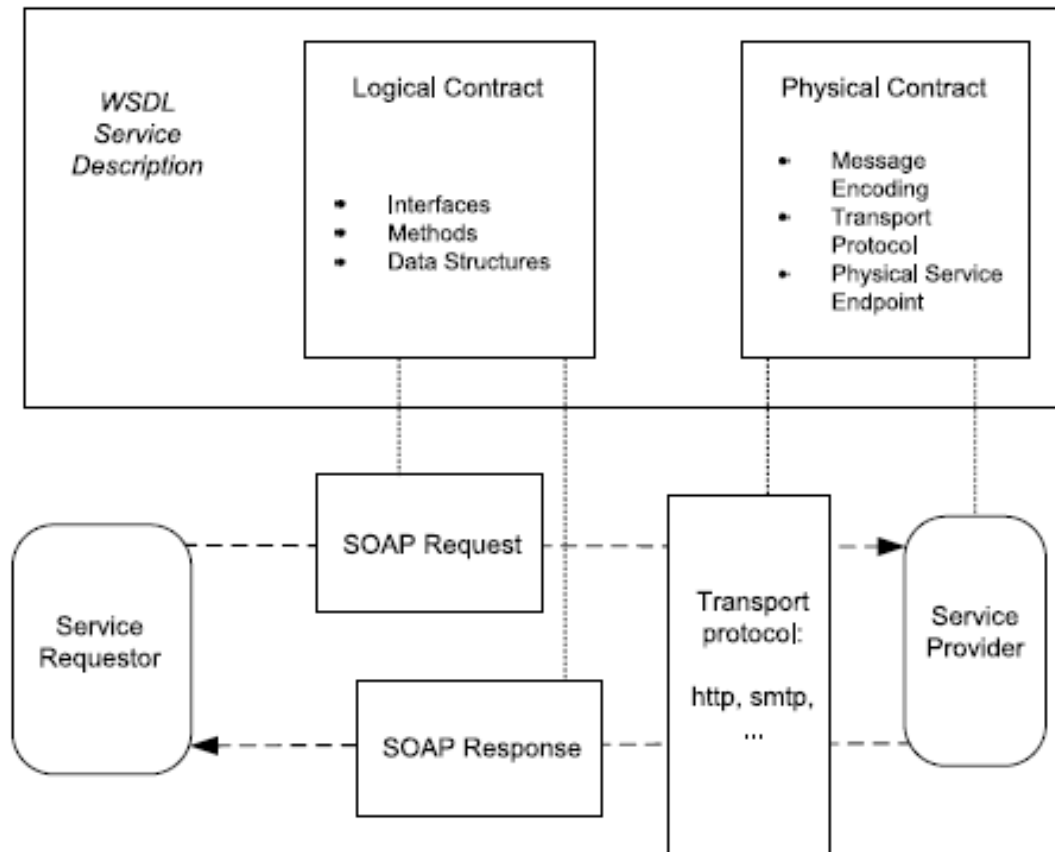


Fig. 7.10. Role of WSDL in Web service invocation

Kompozicija WS

- Standardi web servisa omogućavaju “labavo” povezivanje aplikacija
- Kompozicija web servisa je važan koncept koji omogućava da se nove aplikacije (servisi) razviju na osnovu postojećih

Kompozicija WS (2)

- Bitna je u automatizaciji poslovnih procesa
- Opisuje veze između postojećih web servisa, praktično opisuje strukturu procesa koji počiva na korišćenju web servisa
- Kompozicija web servisa se sastoji od skupa pojedinačnih web servisa, od kojih svaki obavlja određenu aktivnost u procesu
- Može se posmatrati i kao jedna implementacija sistemskih radnih tokova

Kompozicija WS (2)

- Rekurzivan koncept
- Standardni jezik za opis kompozicije web servisa je *Business Process Language for Web Services* WS-BPEL
 - Nastao spajanjem IBM-ovog *Web Services Flow Language* i Microsoftovog *XLANG*
 - *Web Services Flow Language* – XML zapis *Flow Definition Language*, unapređenog konceptima za pristup web servisima. Graf baziran jezik. Zavisnost podataka predstavlja se tokom podataka između aktivnosti.
 - *XLANG* – blok strukturirani jezik korišćen u BizTalk-u

Kompozicija WS – WS BPEL

- Omogućava opisivanje apstraktnih i konkretnih procesa
 - Apstraktni opisuju spolja vidljivo ponašanje poslovnog procesa
 - Konkretni sadrže informacije neophodne za izvršavanje web servisa

Kompozicija WS – WS BPEL

■ Aktivnosti:

- ☐ *Invoke* – pozivanje operacije koju nudi WS
- ☐ *Receive* – čekanje na prijem poruke
- ☐ *Reply* – odgovaranje na primljenu poruku
- ☐ *Wait* – čekanje unapred određeni vremenski period
- ☐ *Assign* – Dodeljivanje vrednosti
- ☐ *Throw* – Signaliziranje da se desila greška
- ☐ *Terminate* – Završavanje procesa

Kompozicija WS – WS BPEL (2)

- Strukture kontrole toka – povezuju aktivnosti
 - *Sequence* – definiše redosled aktivnosti
 - *Switch* – izbor između ponuđenih alternativa
 - *Pick* – čeka se odgovarajuća poruka ili timeout, nakon čega se pokreće definisana aktivnost
 - *While* – ponavljanje izvršavanja dok je zadovoljen uslov
 - *Flow* – Konkurentno izvršavanje aktivnosti
 - *Link* – Međusobna ograničenja koja postoje za izvršavanje aktivnosti

Kompozicija WS – WS BPEL (3)

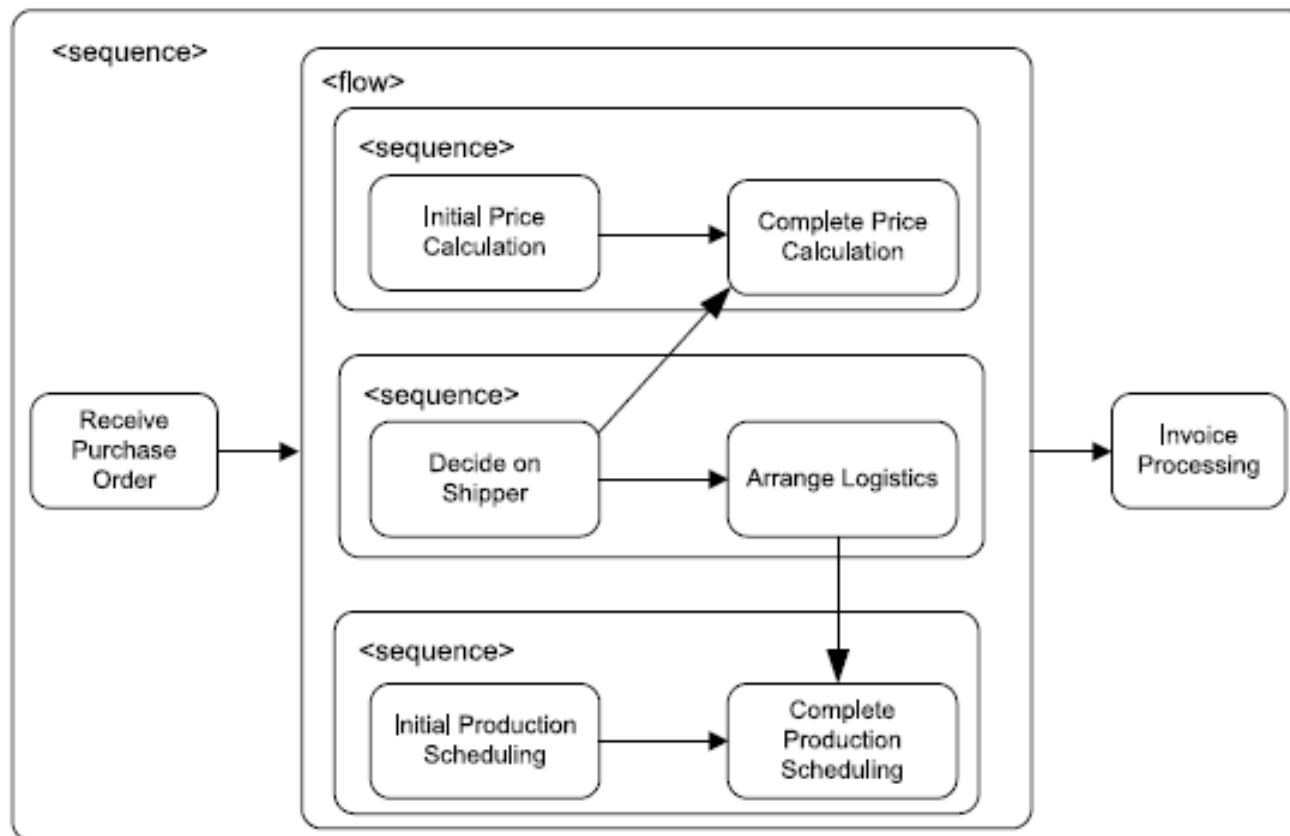


Fig. 7.11. Graphical representation of Web services composition in the WS-BPEL format

Kompozicija WS – WS BPEL (4)

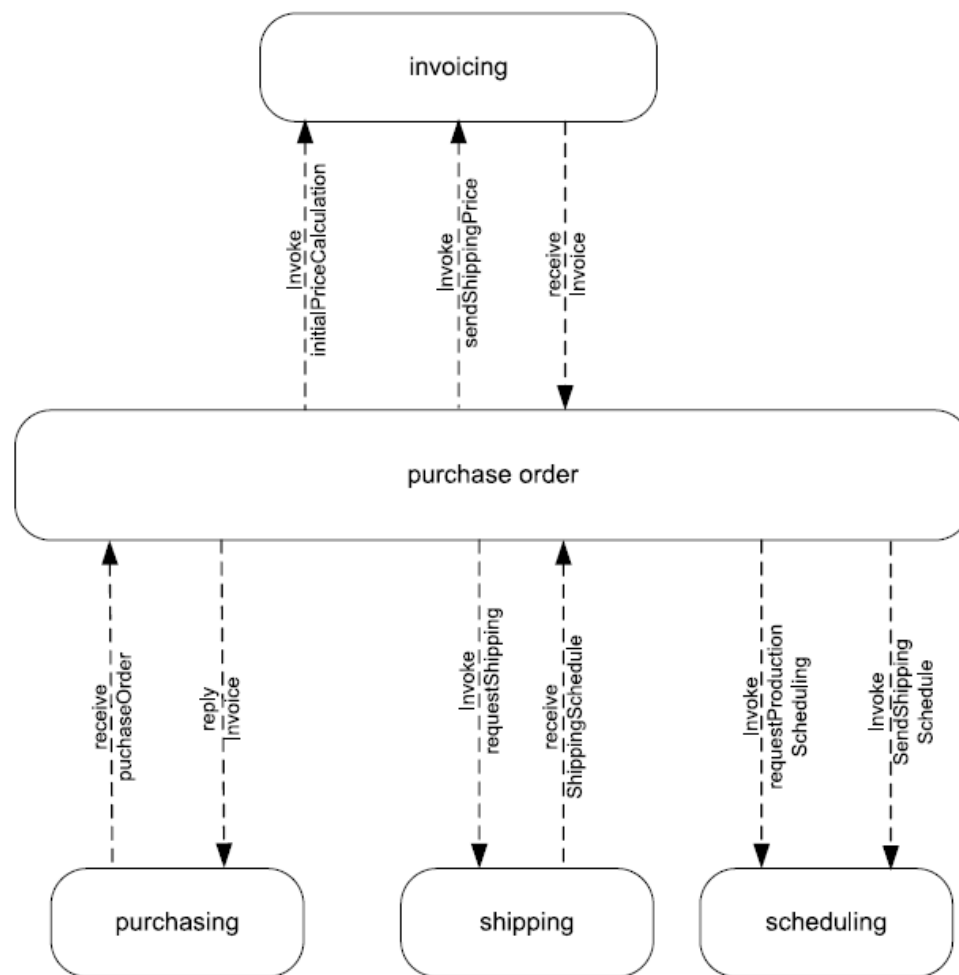


Fig. 7.12. Communication behaviour of purchase order WS-BPEL process