

hyväksymispäivä

arvosana

arvostelija

Hajautettujen työvoiden hallinta

Simo Moilanen

Helsinki 11.05.2009

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Tiedekunta _ Fakultet _ Faculty Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Laitos _ Institution _ Department Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä _ Författare _ Author Simo Moilanen			
Työn nimi _ Arbetets titel _ Title Hajautettujen työvoiden hallinta			
Oppiaine _ Läroämne _ Subject Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji _ Arbetets art _ Level		Aika _ Datum _ Month and year 11.5.2009	Sivumäärä _ Sidoantal _ Number of pages 8
Tiivistelmä _ Referat _ Abstract <p>Palvelusuuntautuneessa sovelluskehityksessä (Service Oriented Software Engineering, SOSE) tietojärjestelmät rakentuvat palvelukomponenteista, jotka yhdessä muodostavat työvoita (workflows). Yrityksen sisäisten työvoiden hallintaan on kehitetty tietojärjestelmiä, mutta näitä ei voi suoraan soveltaa yritysten välisiin työvoihin. Tässä artikkelissa tarkastellaan olemassa olevien työvoiden ongelmia ja niiden ratkaisuvaihtoehtoja.</p>			
Avainsanat _ Nyckelord _ Keywords työvuoro, workflow, työvuon hallintajärjestelmä			
Säilytyspaikka _ Förvaringsställe _ Where deposited			
Muita tietoja _ övriga uppgifter _ Additional information			

Sisältö

1	Johdanto.....	1
2	Hajautetut työvuot	2
3	Työvoiden integraatio.....	5
4	Yhteenveto.....	7
	Viitteet.....	8

1 Johdanto

Yrityksessä työkokonaisuudesta käytetään termiä liiketoimintaprosessi.

Liiketoimintaprosessi jakautuu usein eri tehtäviin, jotka pitää suorittaa tiettyjen ehtojen mukaisesti, esimerkiksi tietyssä järjestyksessä tai tiettyyn aikaan.

Liiketoimintaprosessien ja niihin liittyvien työvoiden mallinnukseen on kehitetty lukuisia työkaluja [BBG06]. Näitä ovat esimerkiksi:

- projektin hallintatyökalut,
- jaetut tehtäväluettelot (shared agendas),
- työluettelot (todo-lists),
- työvuojärjestelmät[BBG06].

Useimpia liiketoimintaprosessien avuksi kehitettyjä työkaluja yhdistää se, että ne on kehitetty tyydyttämään yrityksen sisäistä tarvetta eikä niitä usein voi suoraan soveltaa yritysten välisten prosessien hallintaan [BBG06].

Yleisesti termiä työvuoro käytetään kuvaamaan sovelluksia, jotka toteuttavat tietyn liiketoimintaprosessin. Tyypillinen työvuoro sovellus sisältää työn ohjaus- ja hyväksymis-, dokumentin katselmointi- ja julkaisu- sekä tilanteen seuraustoiminnallisuuksia (issue tracking). Työvuoro voidaan toteuttaa lähes millä tahansa ohjelmointikielellä tai kehitysympäristöllä, mutta usein toteutuksessa käytetään työvuoron kehittämiseen erityisesti tarkoitettuja työvuoromoottoria ja työvuoron mallintamistyökaluja [BBG06].

Ohjelmallisilla työvoilla voidaan korvata manuaalisia prosesseja ja toimintoja. Työvuon hallintaohjelmistolla voidaan siirtää paperiasiakirjojen käsittely ohjelmalliseksi, jolloin tilanteen seuraamisen kannalta tehtävän siirto seuraavaan prosessin vaiheeseen tapahtuu viiveettä. Samoin seuraavan vaiheen valinta tapahtuu automaattisesti. Työvuon hallinta voi olla toiminnassa jatkuvasti ilman katkoja. Ainoastaan tilanteet, jotka edellyttävät ihmisen syötettä järjestelmään, asettavat rajoituksia tosiaikaisuudelle. Ohjelmallisen työvuon tavoite on siis liiketoiminta-prosessin suorituksen helpottaminen tai automatisointi joko osittain tai kokonaan [BK99].

2 Hajautetut työvuot

Muihin yritysten prosessien mallinnusta ja käyttöä tukeviin työkaluihin verraten, työvuojärjestelmät ovat pisimmälle kehitettyjä. Silti niihinkin liittyy puutteita tarkasteltaessa yritysten välisiä yhteyksiä. Työvuon hallintajärjestelmiin mallinnettujen prosessien määrittelyssä ei ole standardia yleisesti käytettyä kieltä tai menetelmää, mistä johtuen eri järjestelmien prosessit eivät ymmärrä toisiaan [BBG06].

Työvuon hallintajärjestelmien kehityksessä käytetyt lähestymistavat voidaan jakaa seuraaviin kategorioihin:

- viestin välitykseen perustuvat kommunikointitekniikat,
- prosessien tapahtumasynkronisointi,
- prosessien tieto- ja rajapintojen yhteentoimivuus,
- prosessien tiedon samanaikaisuuden hallinta,
- prosessien transaktioihin perustuvan kommunikaation hallinta ja
- prosessipalveluiden vaihto [BBG06].

Viestinvälitykseen perustuvat kommunikointitekniikat on suunniteltu Julkaise-tilaa (publish-subscribe), vedä (push), työnnä (pull) paradigmojen, tai näiden johdannaisten ympärille. Viestinvälitykseen tukeutuvia järjestelmiä on esimerkiksi Microsoftin BizTalk [BBG06].

Prosessien tapahtumasynkronisoinnin kehitysnäkökulma on hajautettujen työvoiden välisten tapahtumien samanaikaisuuksien hallinnassa [BBG06]. Esimerkiksi WF-nets on WfMC:n (Workflow Management Coalition) geneeristä tapahtumasynkronointiprotokollaa hyödyntävä menetelmä hajautettujen työvoiden välisten samanaikaisten tehtävien hallintaan. Wf-nets käyttää hyväkseen koordinaatiokieltä ja algebraa työvoiden välisten tapahtumien yhteensovittamiseen. Muita prosessien tapahtumasynkronisoinnin menetelmiä ovat muun muassa ICN ja OPERA [BBG06].

Kehikkoja (framework) prosessien tieto- ja rajapintayhteentoimivuuden takaamiseksi ovat esimerkiksi Wf-XML, PIP ja e-speak [BBG06]. Nämä tarjoavat työvoiden väliseen keskusteluun standardit rajapinnat ja välitettävissä viesteissä käytettävät tietorakenteet. Kehikot takaavat paitsi työvoiden väliset standardit rajapinnat, myös prosessin mallinnusvälineen ja työvuomoottorin välille standardin rajapinnan ja mahdollisuuden generoida MDA:n (Model Driven Architecture) kaltaisin tekniikoin prosessista tai sen osista työvuon [STO99].

Prosessien tiedon samanaikaisuuden hallintaa toteuttavat esimerkiksi SWAP- ja WebDAV- teknologiat [BBG06]. SWAP (Simple Workflow Access Protocol) mahdollistaa hajautetun työvuon hallinnan (manage), seurannan (monitor), käynnistämisen (initiate) ja kontrolloinnin (control) [BK99]. SWAP siis mahdollistaa ulkopuolisen työvuon ohjelmallisen käynnistämisen ja työvuohon liittyvän tiedon (data) vaihdon työvoiden välillä. WEBDav on dokumentin hallintaan käytetty http-protokollan jatke, joka mahdollistaa esimerkiksi tiedostojen varaamisen (check out), vapautuksen (check in), useampien versioiden hallinnan ja tiedoston siirron [Wik09a].

Prosessien transaktioihin perustuva kommunikaation hallinta (Process transactional exchange control) lähestyy työvoita tietokantatransaktioiden hallinnan tapaan. Työvoiden välinen kommunikaatio on näissä järjestelmissä kuin transaktio kahden tietokannan välillä. Koska transaktioiden hallinnan tutkimus on huomattavasti pidemmällä kuin työvoiden tutkimus, transaktioiden hallinnasta opittuja kokemuksia ja strategioita voidaan suoraan hyödyntää työvoiden välisen kommunikaation hallintaan. Prosessien transaktioita välittäviä teknologioita ovat esimerkiksi COO, TRANSCOOP, WISE ja MQSeries [BBG06].

Prosessipalveluiden vaihto on tuttu menetelmä monista tutkimusaloista, esimerkiksi olio-ohjelmoinnin ja prosessimallinnuksen tutkimuksessa on määritelty menetelmiä palveluprosessien vaihtoon. Prosessipalvelu määrittelee tietyn työn yksikön, jonka palvelun tarjoaja lupaa tarjota tietyin laatuksinein. Näin joko koko prosessi tai vaan sen osa paljastetaan ulkopuoliselle prosessille palveluna [BBG06].

Prosessipalvelumalli on ajateltava yhteistyömallina, joka tukee työvoiden dynaamista kommunikaatio- ja yhteistyökäyttäytymistä. Muihin lähestymistapoihin verrattuna prosessipalvelujen vaihto tukee yritysten yhteistyömallia tehokkaasti, koska prosessipalveluiden vaihto on muihin tekniikoihin verrattuna huomattavasti abstraktimpi ja geneerisempi malli. Tämä mahdollistaa korkean tason arkkitehtuurin suunnittelun ilman alusta tai muita riippuvuuksia [BBG06].

3 Työvoiden integraatio

Yleisesti käytettyä standardiratkaisua työvoiden yhteiskäytölle ei ole, mutta yrityksiä sen luomiseksi on tehty. Hajautettujen työvoiden ongelmat voidaan kategorisoida semanttisiin ongelmiin ja työvoiden integraatio-ongelmiin [STO99].

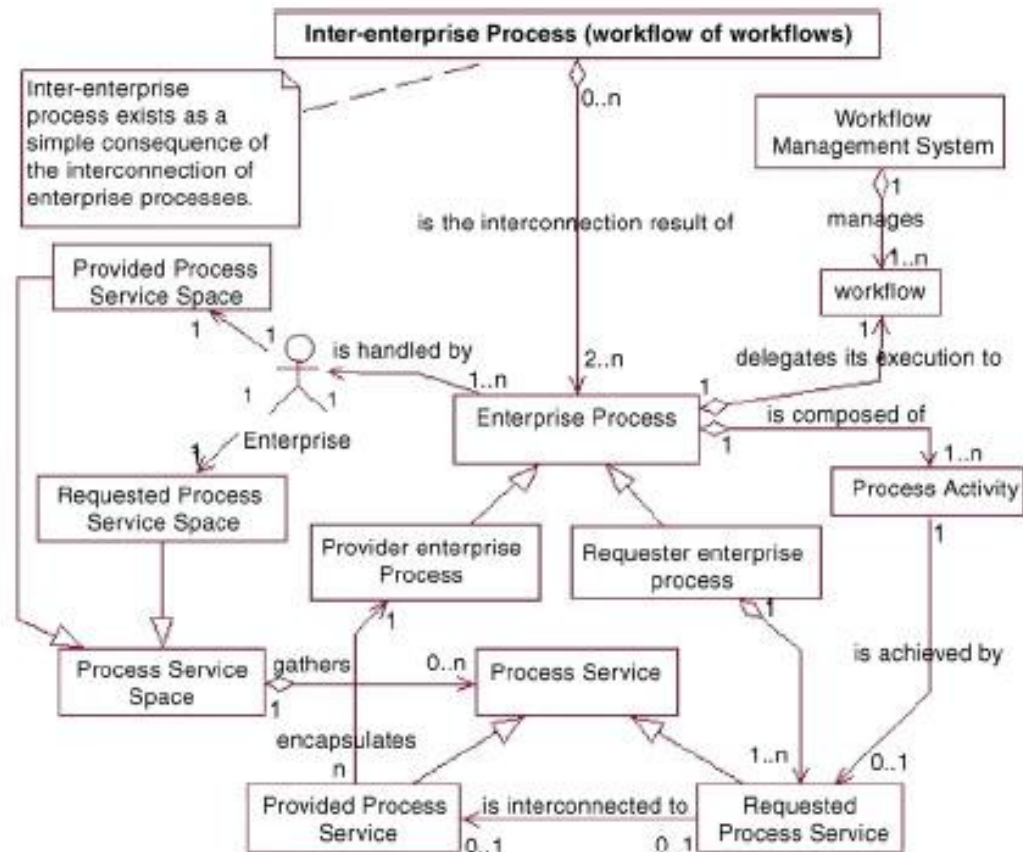
Semanttiset ongelmat liittyvät pääasiassa yritysten eri tapoihin kuvata tietoa ja sen merkitystä. Yritysten sisäisten prosessien toimialueen ontologiset ongelmat ovat usein ratkaistavissa, mutta yritysten välillä tämä on suurempi haaste [STO99]. Vaikka semanttiset ongelmat voidaan ratkaista tapauskohtaisesti, ne estävät tehokkaasti työvoiden automaattisen integraation kehittämistä [STO99].

Semantiikan ongelmiin ei ole olemassa yleispätevää ratkaisua. Yksi ratkaisuvaihtoehto ovat yleiset ontologiakirjastot, mutta tämän hetkiset ontologiakirjastot ovat usein liian suppeita tyydyttämään yritysten tarpeita. Usein semanttiset ongelmat on ratkaistava tapauskohtaisesti yritysten välillä [STO99]. Semanttisia ongelmia voidaan ratkaista myös käyttämällä agenttisovelluksia. Agentit voivat esimerkiksi pyrkiä yhdessä löytämään yhteisen ontologian. Molempien yritysten agentit voivat esimerkiksi evaluoida olemassa olevia ontologiakirjastoja, ja löytäessään molempia osapuolia tyydyttävän kirjaston, sopia sen käytöstä sähköisellä sopimuksella [STO99].

Työvoiden hallintajärjestelmät kärsivät pääasiassa heterogeenisuudesta ja monoliittisuudesta. Heterogeenisten lähtökohtiensa vuoksi useat työvojojärjestelmistä kärsivät standardoitujen API-rajapintojen puutteesta. Tämän takia integraatiot heterogeeniseen työvojojärjestelmään ovat tarpeettoman kompleksisia.

Työvojojärjestelmä näyttäytyy siihen integroituvalla monoliittina, jonka on integraation onnistumiseksi ymmärrettävä pelkän liiketoimintatarpeen sijaan, koko kohdejärjestelmän toiminta. Lisäksi järjestelmien suoritusympäristöt eivät ole standardoituja eikä niillä ole standardeja kommunikointiprotokollia [BBG06].

Käytävissä olevista työvuon toteutusratkaisusta prosessipalveluiden vaihto on lupaavin vaihtoehto työvoien väliseksi standardiksi, koska se ei ota kantaa työvoien fyysiseen toteutukseen. Vaihtoehdossa työvuon hallintajärjestelmä eristetään toteutuksesta eräänlaiseksi SOA-palveluksi. Eristäminen toteutetaan esittelemällä yhteinen abstrakti ”työvuotaso”, eräänlainen työvoien työvu, jonka kautta työvuojärjestelmien välinen liikenne hoidetaan. Työvoien työvu voidaan toteuttaa sekä muuntaa adaptoimaan uusia konteksteja ja teknologioita, esimerkiksi Web Service -teknologiaa, agentti-sovellusten yhteistoimintaa tai komponenttien keskustelua. Prosessipalveluiden vaihto on havainnollistettu kuvassa 1.



Kuva 1: Prosessipalveluiden vaihto [BBG06].

4 Yhteenveto

Normalisointiyrityksistä huolimatta työvuon ohjausjärjestelmät kärsivät edelleen semantiikan ja teknologian heterogeenisuuden synnyttämistä ongelmista. Semanttisiin ongelmiin ei toistaiseksi ole olemassa yrityksille soveltuvaa yleispätevää ratkaisua, mutta yleiset ontologiakirjastot ovat lupaava ratkaisuvaihtoehto. Teknologian heterogeenisuuden synnyttämät ongelmat voidaan poistaa peittämällä ne abstraktin standardeja kommunikointimenetelmiä käyttävän sovelluskerroksen alle.

Prosessipalveluiden vaihtoon perustuvassa työvoiman integraatiossa työvuot kommunikoivat abstraktin työvoiman työvuon kautta.

Lähteet

- BBG06** Baïna K., Benali K., Godart C., DISCOBOLE: A service architecture for interconnecting workflow processes. *Computers in Industry* 57 (2006), sivut 768–777.
- STO99** Shepherdson J., Thompson S. Odgers B., Cross Organisational Workflow Co-ordinated by Software Agents. *Intelligent Business Systems Research Group, BT Laboratories, UK (1999)*.
- Wik09a** WebDAV. *Wikipedia, vapaasti muokattava tietosanakirja (11.5.2009)*. <http://en.wikipedia.org/wiki/WebDAV>.
- BK99** Bolcer G, Kaiser A., SWAP: Leveraging the Web to Manage Workflow. *IEEE Computer Society (February 1999)*.