

hyväksymispäivä arvosana

arvostelija

Yhteiskäyttöisten rajapintojen suunnittelu palvelusuuntauneissa järjestelmissä

Simo Mäkinen

Helsinki 12.03.2009
Seminaarityö
HELSINGIN YLIOPISTO
Tietojenkäsittelytieteen laitos

HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET – UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty/Section		Laitos – Institution – Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä – Författare – Author			
Simo Mäkinen			
Työn nimi – Arbetets titel – Title			
Yhteiskäyttöisten rajapintojen suunnittelu palvelusuuntautuneissa järjestelmissä			
Oppiaine – Läroämne – Subject			
Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji – Arbetets art – Level	Aika – Datum – Month and year	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages	
Seminaarityö	12.03.2009	12 sivua	
Tiivistelmä – Referat – Abstract			
<p>Elektroninen tiedonvaihto on pitkään ollut osana organisaatioiden välistä kommunikaatiota. Sähköiset dokumentit tehostavat osapuolien toimintaa vähentämällä tiedonkäsittelyyn kuluva työ määrää ja mahdollistavat toimintaprosessien kehittämisen.</p> <p>Kansainvälisten tietoverkkojen myötä yhä useammalla osapuolella on mahdollisuus – ja tarve– elektroniseen tiedonvaihtoon. Pitkään käytössä olleiden dokumenttikeskeisten tiedonvaihtostandardien käyttöönottoon sekä ylläpitoon liittyy kuitenkin korkeat kustannukset. Haasteena standardeille on lisäksi palvelumääritysten fragmentoituminen.</p> <p>Yhteiskäyttöisen sanomarakenteen käyttö edellyttää yhteisen sanaston ja viestien määrittämisen. Sanomanvälitysarkkitehtuurista riippumatta sanomarakenteiden joustamattomuus on merkittävä rajoite. Rajoitteista huolimatta rakenteisten dokumenttien käyttö voi tehostaa toimintoja tietyillä toimialoilla.</p> <p>Verkkopalvelurajapintojen tarjoaminen rakenteisten dokumenttien sijaan on joustavampi vaihtoehto. Palvelumäärittämisestä täytyy edelleen sopia toimialakohtaisesti, vaikka rajapintojen käyttö vähentää riippuvuuksia. Rajapintojen suunnittelussa tulee kiinnittää erityisesti huomiota eheyden ja alhaisen kytkennän lisäksi rajapintamäärittämisen minimaalisuuteen sekä laajennettavuuteen.</p> <p>Avoimissa ympäristöissä esiintyviä epäyhteensopivia rajapintoja voidaan epäyhteensopivuustyyppin mukaan sovittaa yhteen, mikäli palvelut ovat semantiikaltaan samankaltaisia. Sovituksen määrittely ja käyttö vaatii erityisen palveluympäristön ja välittäjän, joka kykenee toimimaan abstraktien palveluiden ja konkreettisten palveluimplementaatioiden välillä.</p> <p>ACM Computing Classification System (CCS): D.2 [Software Engineering], D.2.2 [Design Tools and Techniques – Modules and Interfaces]</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords			
palvelusuuntautuneet järjestelmät, palvelusuuntautunut ohjelmistotuotanto, organisaatioiden välinen tiedonsiirto, rajapintasuunnittelu, edi, soa, sose			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Sisältö

1	Johdanto	1
2	Organisaatioiden välinen tiedonsiirto	2
3	Palvelurajapintojen suunnittelu	6
4	Palvelurajapintojen sovitus.....	9
5	Yhteenveto	10
	Lähteet	12

1 Johdanto

Tietojärjestelmien yhteistoimintavaatimukset etenkin yrityksissä ovat kasvaneet voimakkaasti tietoverkkojen yleistymisen myötä [KOW02, s. 6-10]. Tiedon merkitys kaupankäynnissä on lisääntynyt sähköisten liiketoimintaprosessien kautta, jotka lisäävät merkittävästi saatavilla olevan tiedon määrää kaikissa prosessin vaiheissa kauppaa käyvien osapuolien välillä [HRG01, s.38-40].

Liiketoiminnan kannalta tärkeitä kilpailutekijöitä jollekin toimialalle voidaan kuvata Porterin mallin avulla, joka esittää viisi kilpailuvoimaa: asiakkaiden neuvotteluasema, hankkijoiden neuvotteluasema, uusien tulokkaiden uhka, korvaavien tuotteiden tai palveluiden uhka sekä nykyisen kilpailun taso [HRG01, s.25]. Tietoverkot ja yritysten välinen yhteistoiminta muuttaa useita kilpailutekijöitä; yritykset voivat solmia suhteita yhä laajemman ja globaalimman toimijajoukon kanssa [KOW02, s. 11-13].

Kilpailun kiristymisen lisäksi sähköinen liiketoiminta tuo myös etuja yrityksille. Perinteiset teollisuusyritykset pystyvät jo paljon tehostamaan liiketoimintaprosessejaan muuntamalla aikaisemmin paperimuodossa olleita dokumentteja, kuten laskuja, sähköisiksi viesteiksi [KOW02, s. 34]. Erilaiset toimialakohtaiset toimittajapörssit tuovat myös huomattavia säästöjä [HRG01, s.14-15]. Pohjimmiltaan immateriaalisten tuotteiden kaupan sähköinen liiketoiminta antaa uuden ulottuvuuden [HRG01, s.40].

Liiketoimintaprosessien tehostaminen nähdään ylivoimaisesti tärkeimpänä motiivina organisaatioiden välisen sähköisen tiedonsiirron käyttöön, mutta myös muita motiiveja on tullut esiin tutkimusten yhteydessä [EFS05]. Yhteistoimintaa harjoitetaan, koska sen katsotaan tuovan kummallekin osapuolelle yhteistä hyötyä; toisinaan taas sähköisiä järjestelmiä otetaan käyttöön asymmetrisistä syistä, missä jonkin osapuolen dominoiva asema vaikuttaa vahvasti päätökseen ottaa sähköinen tiedonsiirto käyttöön osapuolien välillä [EFS05].

Yhteistoiminnallisessa ympäristössä tietoa voidaan sähköisesti jakaa monella eri tasolla toimijoiden välillä [EFS05]. Tiedonvaihto voidaan luokitella esimerkiksi *tiedonvaihdoksi* (information exchange), syvemmäksi *tietämyksenvaihdoksi* (knowledge exchange), *asiakasrajapinnan jakamiseksi* (customer touch point sharing) sekä *äärimmäiseksi yhteistoiminnaksi* (intense collaboration) [EFS05]. Koska tiiviiden

yhteistoimintamallien kehittäminen vaatii paljon resursseja, toistaiseksi tiedonvaihtoa harjoitetaan toimijoiden -- kuten yritysten -- kesken verrattain alhaisella tasolla keskittyen lähinnä yksinkertaiseen tiedonvaihtoon [EFS05].

Tiedonsiirto yhteistoimintaan osallistuvien toimijoiden välillä toteutetaan pääsääntöisesti *dokumentti-* tai *palvelukeskeisesti* [FeM04]. Dokumenttikeskeisessä yhteistoiminnassa osapuolet vaihtavat keskenään dokumentteja jonkin sovitun formaatin mukaisesti [FeM04]. Dokumenttikeskeinen lähestymistapa sopii sinänsä kommunikaatioon heterogeenisten järjestelmien välille, mutta viestirakenteiden kompleksinen rakenne ja joustamattomuus johtavat monimutkaisten ja joustamattomien ohjelmistojärjestelmien syntyyn [FeM04].

Palvelukeskeinen yhteistoimintamalli vähentää toimijoiden riippuvuutta toisistaan yhteiskäyttöisen palvelurajapinnan kautta samalla parantaen merkittävästi muutosvalmiutta ja vähentämällä järjestelmien monimutkaisuutta [FeM04]. Palvelu on määriteltävissä liiketoimintaprosessien ja muiden käyttäjien vaatimuksien tukemiseen tarkoitettuksi tietoverkkoon saataville asetetuksi ohjelmistojärjestelmäksi, jota käytetään ohjelmistorajapinnan kautta (API, Application Programming Interface) [CaD08].

Palvelukeskeisessä järjestelmässä tarjottu ohjelmistorajapinta on keskeisessä asemassa, sillä rajapinta on väylä, jota pitkin yhteistoimintaa harjoitetaan [FeM04]. Hyvä rajapinta sisältää joukon alhaisen kytkenästeen (low coupling) omaavia palveluoperaatioita, jotka mahdollistavat hyvän laajennettavuuden ja ylläpidon; huonosti suunnitellut rajapinnat voivat johtaa päinvastaisiin ei-toivottuihin ominaisuuksiin [FeM04].

Tässä seminaarityössä esitellään, millaisia ominaisuuksia hyvältä palvelurajapinnalta vaaditaan ja kuinka rajapinta tulisi suunnitella hyvän lopputuloksen saamiseksi. Työn alkuosassa kuvataan dokumentti- ja palvelukeskeisiä yhteistoimintamalleja sekä organisaatioiden välistä tiedonsiirtoa yleisesti. Loppuosa työstä keskittyy rajapintamäärittelysten suunnittelumetodeille.

2 Organisaatioiden välinen tiedonsiirto

Organisaatioiden välisellä tiedonsiirrolla (OVT) tai englanniksi Electronic Data Interchangella (EDI) tarkoitetaan tietokoneiden välistä tiedonvaihtoa standardin mukaisessa formaatissa [KoW02, s. 31]. Yritysten välisen sähköisen viestinnän voidaan

katsoa alkaneen jo 1970-luvulla viivakoodeista, jotka mahdollistivat tuotteiden käytön seuraamisen läpi toimittajaketjun ja helpottivat inventaarion pitoa [KoW02, s. 30-31].

Hiljalleen 1980-luvulla siirryttiin ensimmäisiin varsinaisiin tiedonsiirtojärjestelmiin, jotka pyrkivät korvaamaan dokumenttien paperiversioita sähköisillä transaktioilla [KoW02, s. 31]. EDI-standardit Yhdysvalloissa ja muualla maailmassa määrittivät standardin viestirakenteen [KoW02, s. 31-38], joten tätä aikaista yhteistoimintatapaa voitaisiin kuvailla dokumenttikeskeiseksi.

Pelkästään dokumenttien paperiversioiden sähköistämisellä on jo havaittu merkittävää hyötyä [KoW02, s. 34]. Selkeästä hyödystä huolimatta EDI-järjestelmien käyttöönotto on ollut ongelmallista varsinkin pienten yritysten kohdalla korkeiden käyttöönottokustannuksien takia [KoW02, s. 37].

Heikkoutena EDI-järjestelmissä voidaan pitää viestimäärittysten fragmentoitumista, joka on pitkälti johtanut melko joustamattomiin ja vaikeasti ylläpidettäviin ratkaisuihin osapuolien välillä [FeM04]. Integrointi osapuolien omien järjestelmien kanssa on myös ongelmallista, sillä EDI-määrittymien mukaiset viestit on tavalla tai toisella saatava tulkittua ja käännettyä järjestelmän ymmärtämään muotoon [KoW02, s. 38]. Ongelma ei sinänsä rajoitu vain EDI-järjestelmiin, sillä dokumenttikeskeisessä yhteistoimintamallissa viestin rakenteen kompleksisuus heijastuu aina viestiä tulkitsevaan järjestelmään [FeM04].

Kustannuksista johtuen isot yritykset pystyivät EDI-järjestelmien avulla harjoittamaan sähköistä yhteistoimintaa pieniä yrityksiä paremmin [KoW02, s. 37]. Tietoverkon ja yritysten tietoverkkoyhteyksien yleistymisen myötä yhä useammalla pienellä yrityksellä on valmiuksia sähköiseen yhteistoimintaan [KoW02, s. 38]. Asetelma on kääntynyt päinvastaiseksi; isoilla yrityksillä on painolastina vanhat liiketoimintaprosessit ja potentiaalista muutosvastarintaa sähköisten palvelujärjestelmien käyttöön, kun taas pienemmillä yrityksillä on tarvittavaa ketteryyttä uusien liike- ja yhteistoimintamallien käyttöönottamiseksi [HRG01, s.4].

Modernin yhteistoimintaympäristön tulisi toimia ison toimijajoukon kesken ilman tarvetta toimittajainvälisiin epästandardinmukaisiin ratkaisuihin ja olla samalla riittävän joustava tulevien muutosten varalta [FeM04]. Vaatimuksia vastaamaan on kehitetty dokumenttikeskeisiä yhteistoimintamalleja, kuten Electronic Business XML (ebXML),

jonka visiona on mahdollistaa sähköisen yritystiedon vaihto globaalisti yhtenäisellä tavalla [KoW02, s. 47-48].

Keskeinen ajatus ebXML-arkkitehtuurissa on käyttää kaikkien osapuolien saatavilla olevia tietovarastoja liiketoimintaprosessien ja toimialuemallien tallentamiseen, jotta käsitys prosesseista ja malleista pysyisi mahdollisimman yhteisenä [KoW02, s. 64]. Yhteistoimintatavasta riippumatta tätä ajatusta voidaan pitää yhtenä keskeisimmistä, sillä osapuolien yhteinen ymmärrys toimialuekuvauksesta on äärimmäisen tärkeää; käsitteiden merkityksen on oltava yhdenmukainen osapuolien kesken [FeM04].

Yhteisen sanaston merkitystä on korostettu niin ikään muissa dokumenttikeskeiseen yhteistoimintaan perustuvissa standardeissa. Teknologiaeteollisuuden liiketoimintaprosessien kuvaamiseen erikoistunut Rosetta Net –yhteisö aloitti työnsä jo ennen ebXML-standardin julkistamista ja on laajasti määritellyt prosessikuvauksia toimialalle [KoW02, s. 157]. Rosetta Net -prossimääritykset on toteutettu XML-metakieleen perustuvien liiketoimintaviestien avulla [Dam04].

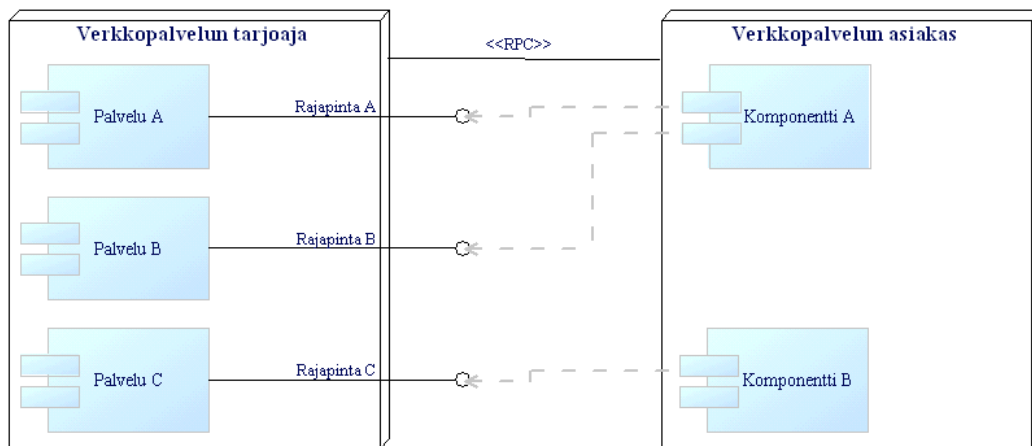
Asiantuntijavetoisen liiketoimintaprosessien standardoimisen myötä Rosetta Net – pohjaiset transaktiot (lyhyemmin: RosettaNet) ovat saavuttaneet suhteellisen merkittävää suosiota ja standardoinnin voidaan katsoa edistävän yritysten välistä yhteistoimintaa [Dam04]. RosettaNet-transaktiomallilla on kuitenkin haasteita: implementaatiokustannukset ovat korkeita, integrointi asiakkaiden omiin järjestelmiin on hankalaa ja transaktioviesteissä esiintyy suuri määrä toisteisuutta tehden lähetetyt viestit jopa kymmenen kertaa suuremmiksi kuin vastaavat vanhempien EDI-standardien mukaiset [Dam04]. Vastaavia haasteita esiintyy muilla dokumenttikeskeisillä yhteistoimintamalleilla, kuten aikaisemmin kuvatulla ebXML-standardilla [FeM04].

Dokumenttikeskeisten yhteistoimintamallien suurimpia heikkouksia on standardin mukaisten dokumenttirakenteiden aiheuttama riippuvuus sovellusten välillä, joka tekee yhteistoiminnasta joustamatonta; pienetkin muutokset dokumentissa aiheuttavat muutoksia niitä tulkitsevilla sovelluksissa [FeM04]. Muutoksiin on varauduttava, sillä viestistandardien on todettu muuntuvan ajan myötä yksittäisten organisaatioiden tarpeita paremmin vastaaviksi, jolloin dokumenttimääritykset eivät enää lopulta ole yhteensopivia [FeM04].

Verkkopalvelut ja palvelukeskeiset yhteistoimintamallit tuovat yhteistoimintaan

helpotusta vähentämällä tarvetta käyttää dokumenttikeskeistä tiedonvaihtoa, jolloin abstraktiotasoa voidaan nostaa dokumentin rakenteen määrittämisestä palvelukutsujen määrittämiseen [FeM04].

Verkkopalvelun tarjoajan ja asiakkaan kommunikaatio voi myös palvelukeskeisessä yhteistoimintamallissa perustua dokumentinvaihtoon viestiprotokollien kuten Simple Object Access Protocol –protokollan (SOAP) kautta [FeM04]. Kuitenkin suurin hyöty saadaan, mikäli osapuolet pystyvät käyttämään kanssakäymiseen suora yhteyttä ilman tarvetta tulkita erillisiä viestirakenteita [FeM04]. Suoraan kommunikaatioon voidaan käyttää Remote Procedure Call –etäproseduurikutsuja (RPC), jolloin asiakkaat ovat yhteydessä etäpalveluihin [FeM04], joiden rajapinta on tavalla tai toisella ennalta määritetty ja asiakkaan tiedossa. Seuraavassa kuvassa on esitetty palveluntarjoajan ja asiakkaan suhde periaatteellisella tasolla rajapintojen ollessa käytössä.



Kuva 1: Palvelukeskeisessä yhteistoimintamallissa asiakas voi olla yhteydessä etäproseduurikutsuin palveluntarjoajan tunnettuihin palvelurajapintoihin

Yhteistoiminnan luonteen ja moniasteisuuden vuoksi asiakkaan ja palveluntarjoajan roolit voivat vaihtua päinvastaisiksi; kummatkin osapuolet tarvitsevat rajapinnan, jonka kautta viestiä keskenään ja mahdollisten muiden osapuolien kanssa. Kommunikaatiota tarvitaan molempiin suuntiin, sillä esimerkiksi tyypillisimmät tuotetilausskenaariot voivat olla kestoaltaan päiviä tai viikkoja [Dam04], ja näin ollen kaikkia liiketoimintalogiikkaan kuuluvia toimenpiteitä ei voi suorittaa yhden transaktion turvin.

Palvelukeskeiseen yhteistoimintamalliin liittyvän palvelurajapinnan määrittely on hivenen hallitavampaa kuin monimutkaisen dokumenttirakenteen suunnittelu ja ylläpito dokumenttikeskeisessä yhteistoiminnassa [FeM04]. Rajapintojen standardointi

toimialakohtaisesti on silti olennaista, jotta palveluntarjoajat pystyvät tarjoamaan palveluitaan identtisessä muodossa eikä näin ollen yhteistoimintaa heikentävään rajapintojen sovitukseen olisi tarvetta [FeM04]. Toimialakohtaisista rajapintastandardeista sopiminen on haasteellista, mutta hyötynä rajapintojen käyttö parantaa yhteistoimintajärjestelmien luotettavuutta, uudellenkäytettävyyttä, laajennettavuutta sekä ylläpidettävyyttä [FeM04]. Mainitut ominaisuudet pätevät sillä oletuksella, että rajapinta on hyvin suunniteltu, joten rajapinnan määrittelyn voidaan katsoa olevan tärkeä yhteistoiminnan toimivuuden kannalta [FeM04].

3 Palvelurajapintojen suunnittelu

Verkkopalveluiden palvelurajapintojen suunnittelu ei peruseriaateiltaan juurikaan eroa perinteisten sovellusrajapintojen suunnittelusta, sillä alhaista kytkentäastetta ja korkeaa eheyttä (low coupling, high cohesion) voidaan pitää myös palvelurajapintasuunnittelun tavoitteina. [FeM04]. Hyvällä rajapinnalla on ominaisuuksia, jotka tekevät rajapinnan käytöstä selkeää ulottuen aina palvelukutsujen määrittämisestä funktioparametrien valintaan [FeM04].

Riippumatta sovellusalueesta haluttavia ominaisuuksia ohjelmistorajapinnalle ovat muun muassa *ortogonaalisuus* (orthogonality), *täydellisyys* (completeness), *minimaalisuus* (minimality), *laajennettavuus* (extendability), *yhteneväisyys* (uniformity), *selkeys* (clarity), *yleiskäyttöisyys* (universality) ja *evolutionaarisuus* (evolution support) [FeM04].

Tarkemmin sanottuna **ortogonaalisuudella** tarkoitetaan rajapintasuunnittelun yhteydessä rajapintojen toiminnallisuuksien selvyttä suhteessa muihin määriteltyihin toimialueen rajapintoihin [FeM04]. Rajapinnan toiminnallisuuden ei tulisi leikata toisen rajapinnan toiminnallisuuden kanssa, ja jokaisella rajapinnalla tulisi olla selkeästi määritelty tehtävä [FeM04].

Yhdessä rajapintajoukon tulisi mahdollisimman hyvin kattaa jonkin tietyn sovellustoimialueen toiminnallisuus [FeM04]. Rajapintojen on näin ollen oltava **täydellisiä** [FeM04]. Samalla rajapintojen tulisi kuitenkin olla **minimaalisia** tarjoten suoraan määriteltyjä palveluita vain yleisimmille toimialueen palvelupyynnöille; erikoisemmat palvelupyynnötapaukset tulisi kyetä määrittelemään sen sijaan

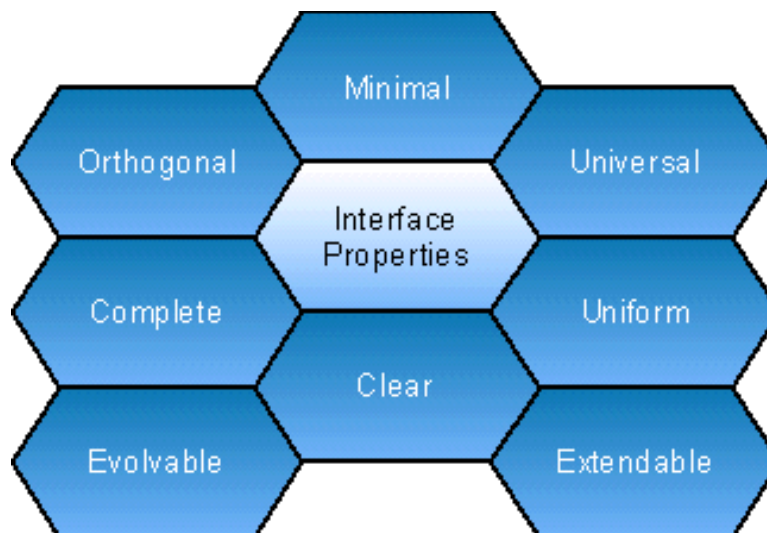
rajapintojen erikoistamismekanismien kautta, jolloin rajapinta on myös **laajennettava** [FeM04].

Rajapinnan selkeyden tulee näkyä myös niin palvelupyyntöparametrien ja palveluiden nimeämisessä kuin itse rajapinnan operaatioiden muodostaman palvelukokonaisuuden semantiikassa [FeM04]. Nämä ominaisuudet tekevät rajapinnasta **yhtenevän** ja **selkeän**.

Tärkeä palvelurajapintajoukon ominaisuus yhteistoiminnan kannalta on myös rajapintojen **yleiskäyttöisyys**. Mikäli vain mahdollista, kaikkien palveluntarjoajien tulisi toteuttaa tietty -- yhdessä toimialueen toimijoiden kesken määritelty -- rajapintajoukko [FeM04], joka itsessään näin määrittää palveluntarjoajasta riippumattoman verkkopalvelun asiakkaan näkökulmasta.

Dokumenttikeskeisten yhteistoimintamallien yksi haaste oli viestirakenteiden joustamattomuus, jota voidaan välttää palvelukeskeisten yhteistoimintamallien ja rajapintojen avulla [FeM04]. Koska muutoksia aiemmin määriteltyihin standardin mukaisiin rakenteisiin tarvitaan lähes vääjäämättä, tulisi rajapintojen tukea versiointia [FeM04]. Rajapinnan ollessa **evolutionaarinen**, vanhat sovellukset ei heti lakkaa toimimasta uusien rajapintamäärittysten myötä, vaan rajapintamäärittäminen ottaa huomioon myös rajapinnan vanhaa versiota käyttävät sovellukset.

Seuraavassa kuvassa on nähtävissä hyvän palvelurajapinnan tärkeimmät ominaisuudet.



Kuva 2: Hyvällä palvelurajapinnalla on monia ominaisuuksia, jotka tekevät siitä mahdollisimman selkeän ja yhteiskäyttöisen.

Palvelurajapinnan suunnitteluun kuuluu olennaisesti rajapinnan metodien ja metodien syöteparametrien rakenteen suunnittelu [FeM04]. Metodien rakeisuudella on väliä monessa mielessä. Yksinkertaisilla hienorakeisilla metodeilla, joista koostetaan monimutkaisemmat palveluoperaatiot, saavutetaan rajapinnoille tärkeää eheyttä [FeM04].

Hienorakeisuus voi kuitenkin erityisesti hajautetuissa järjestelmissä olla iso haaste, sillä etäproseduurikutsut voivat olla huomattavan paljon hitaampia kuin paikallisessa ympäristössä suoritettut menetit [HRG01, s.174]. Verkkoviiveen takia etäproseduurikutsut voivat olla peräti tuhat kertaa paikallisia metodeita hitaampia, jolloin suorituskyvyn kannalta saattaa olla tehokkaampaa käyttää karkearakeisempia metodeita [HRG01, s.174].

Alhaisemman rakeisuustason voidaan katsoa olevan edullista suorituskyvyn kannalta, joskin samassa menetetään rajapinnan ja metodien eheyttä. Rajapinnan selkeyden kannalta on suositeltavaa käyttää hienojakoisia metodeita, missä metodi suorittaa yhden, tarkasti määritellyn toiminnan.

Rajapinnan metodien kytkentäasteeseen vaikuttaa ratkaisevasti mitä ja millaisia syöteparametreja metodille on asetettu [FeM04]. Syöteparametrit tulisi määrittää niin, että parametrejä käytetään ainoastaan metodin tietosisältönä, eikä suoraan metodin suorituksen ohjaukseen [FeM04].

Tarpeettomien riippuvuuksien välttämiseksi metodin parametrien valinnassa on syytä kiinnittää huomiota tiedon normalisointiin [FeM04]. Sekä syöteparametrien että tulosteen tulisi muodostaa minimaalinen joukko, joten parametrien välillä ei tulisi olla funktionaalisia riippuvuuksia [FeM04]. Käytännössä tämä tarkoittaa, ettei jostain metodin parametristä pysty johtamaan toista metodin parametriä [FeM04]. Tiedonhakumetodeissa, jotka kysyvät jonkin mallin tilaa, tulisi lisäksi olla voimassa riippuvuusehto: tulosteen tulisi olla täysin funktionaalisesti riippuva hakumetodille annetuista syöteparametreista [FeM04].

Palvelurajapinnan suunnitteluperiaatteista on hyötyä uusia palvelurajapintoja suunniteltaessa, mutta niistä on myös apua, mikäli dokumenttikeskeisen yhteistoimintamallin viestirakenteita halutaan muuntaa palvelukeskeisen yhteistoimintamallin palveluiksi. Hyviä suunnitteluperiaatteita noudattaen mikä tahansa

dokumentti ja sen sisältämät viestimääritykset voidaan muuntaa palvelurajapinnan metodi- ja parametrijoukoiksi [FeM04].

4 Palvelurajapintojen sovitus

Palvelukeskeisessä yhteistoimintamallissa palveluntarjoajat määrittävät abstraktin palvelun, jolle etsitään palvelupyynnön yhteydessä jokin abstraktin palvelun toteuttava tosiasiallinen implementaatio [CaD08]. Avoimessa yhteistoimintaympäristössä on mahdollista, että abstraktin palvelun takana olevat palveluntarjoajien rajapintamääritykset eivät täysin vastaa toisiaan, vaikka palvelut olisivat semantiikaltaan samankaltaisia [CaD08].

Abstraktin ja konkreettisen palvelun välillä voi esiintyä rajapinta- tai protokollaepäyhteensopivuutta [CaD08]. Rajapintaepäyhteensopivuuden aiheuttaa abstraktin ja konkreettisen palvelun väliset erot rajapintametodien nimissä sekä syöteparametreissa [CaD08]. Protokollaepäyhteensopivuus on kyseessä, mikäli sallittu palvelukutsujen järjestys ei ole yhtenevä [CaD08]. Protokollaepäyhteensopivuutta esiintyy myös silloin, kun abstraktin palvelun metodia vastaa useampi konkreettisen palvelun metodi; myös päinvastainen epäyhteensopivuus on mahdollista [CaD08].

Näennäisestä epäyhteensopivuudesta huolimatta abstraktin ja konkreettisen palvelun eroavaisuudet voidaan ratkaista sovitusfunktioiden avulla, mikäli epäyhteensopivuudet kyetään systemaattisesti tunnistamaan [CaD08]. Sovitus voidaan tehdä ajonaikaisesti sovitusskriptien avulla, joskin toistaiseksi sovitukseen määritykseen tarvitaan vielä ihmistyötä tunnistamaan abstraktin ja konkreettisen palvelun väliset todelliset erot [CaD08].

Sovitusskriptissä käytetyt sovitusehdot täytyy kuvata formaalilla tavalla, joten tätä varten joudutaan käyttämään tarkoitukseen kehitettyä kieltä [CaD08]. Erityinen sovituskieli sisältää kieliopin epäyhteensopivuuksien, epäyhteensopivuustyyppien ja sovitusfunktioiden kuvaamiseen [CaD08].

Sovitusskriptien ajamiseen tarvitaan ympäristö, joka sisältää skriptien tulkitsemiseen kykenevän komponentin [CaD08]. Loogisesti ympäristön tulisi toimia siten, että palveluntarjoajan palvelurajapinnaksi asetetaan itse asiassa välityspalvelin, joka ohjaa palvelupyynnöt sovittimelle [CaD08]. Sovitin tulkitsee palvelupyynnön ja ohjaa

sovitusskriptin avulla palvelupyynnön palveluntarjoajan oikealle konkreettiselle palvelulle [CaD08].

Dynaaminen palvelusidonta tarjoaa mahdollisuuden sovittaa palvelupyynnöt avoimessa ja heterogeenisessä yhteistoimintaympäristössä [CaD08]. Sovitusfunktioiden määrittäminen vaatii kuitenkin paljon resursseja, sillä pahimmassa tapauksissa lähes kaikki palvelupyynnöt joudutaan sovittamaan, eikä sovitusprosessia voi sanoa automaattiseksi [CaD08]. Mikäli rajapintojen palvelumäärytykset olisivat yhteisen standardin mukaisia, myöskään sovitusta ei tarvittaisi.

5 Yhteenveto

Organisaatioiden välisellä sähköisellä tiedonvaihdolla on suuri vaikutus toimijoiden liiketoimintaan. Monet vaikutuksista ovat positiivisia ja liiketoimintaa tehostavia, mutta tiedon määrä ja sen prosessointi asettavat myös yrityksille haasteita; tietojärjestelmien käyttöönottoon liittyy perinteisesti korkeat kustannukset.

Dokumentti- ja palvelukeskeiset yhteistoimintamallit organisaatioiden välillä pyrkivät sujuvaan yhteistoimintaan. Dokumenttikeskeiset yhteistoimintamallit ovat pääsääntöisesti joustamattomia ja monimutkaisia raskaista viestirakenteista johtuen. Eräät dokumenttikeskeiset standardit kuten ebXML ja RosettaNet onnistuvat kuitenkin jossain määrin tavoitteissaan ja pystyvät määrittelemään sähköisen liiketoimintaympäristön, vaikkakin implementointi on usein hankalaa.

Palvelukeskeiset yhteistoimintamallit ovat palvelurajapintoja ja suoria metodikutsuja käyttäessään rakenteeltaan kevyempiä vähäisemmän tietomäärän vuoksi. Rajapinnan avulla voidaan käyttää vain niitä palveluita, jota toiminnan suorittamiseen oikeasti tarvitaan, eikä palveluntarjoajan ja palveluasiakkaan välisissä viesteissä esiinny ylimääräistä toisteisuutta niin paljon kuin tietorikkaissa dokumenttikeskeisissä viesteissä.

Palvelurajapintaa suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon suunnitteluperiaatteet, jotka korostavat eheyttä ja alhaista kytkentää kaikin tavoin. Hyviä suunnitteluperiaatteita noudattamalla saadaan aikaan mahdollisimman selkeä ja minimaalinen rajapinta, joka kestää muutoksia. Reaalimaailman ratkaisuisa pitää huomioida rajapinnan palvelukutsurakenteen suorituskykyvaatimukset, mikäli toimialue on aikakriittinen

jollain tapaa.

Epäyhteensopivia palveluita ja rajapintoja voidaan yrittää sovittaa määrittelemällä sopivia sovituskäytäntöjä, ottamalla käyttöön palvelupyyntöjen välityspalvelin ja tähän yhteydessä oleva sovitin. Sovituskäytäntö ei ole kuitenkaan mitenkään vakiintunut, eikä sovitin poista itse varsinaista ongelmaa, joka syntyy erilaisten standardien määrittelystä palveluntarjoajien toimesta.

Keskeisimpänä haasteena yhteistoimintaan liittyen voidaan pitää, kuinka yhteinen standardi määritellään. Dokumenttikeskeisistä standardeista ebXML määrittelee tietovaraston, jonka tulisi sisältää yhteiset prosessikuvaukset. Verkkopalveluiden mallintamiseen on ehdotettu mallinnuskieliä, mutta kuinka standardeista tulisi sopia ja ennen kaikkea mihin mallinnetut palvelukuvaukset tulisi tallettaa palvelukeskeisten yhteistoimintamallien osalta?

Toimialakohtaisen palvelukuvausvaraston tulisi olla kaikkien saatavilla ja prosessin tulisi olla riittävän nopea. Mikäli yhteisestä palvelukuvauksesta ja terminologiasta sopiminen ei ole riittävän ketterää, liiketoimintaa harjoittavat yritykset etsivät varmasti keinoja yhteistoiminnan edistämiseksi. Tuloksena saattaa syntyä pistemäisiä yhteyksiä organisaatioiden välille, joka ei puolestaan aidosti edistä avointa yhteistoimintaa.

Lähteet

- CaD08 Cavallaro, L., Di Nitto, E., An approach to adapt service requests to actual service interfaces. *International Conference on Software Engineering, Proc. of the 2008 internat. workshop on Software engineering for adaptive and self-managing systems*, Leipzig, Saksa, 2008, sivut 129-136.
- Dam04 Damodaran, S., B2B Integration over the Internet with XML – RosettaNet Successes and Challenges. *International World Wide Web Conference, Proc. of the 13th internat. World Wide Web conference on Alternate track papers & posters*, New York, USA, 2004, sivut 188-195.
- EFS05 Elgarah, W., Falaleeva, N., Saunders, C., Ilie, V., Shim, J., Courtney, J., Data Exchange in Interorganizational Relationships: Review Through Multiple Conceptual Lenses. *ACM SIGMIS Database (volume 36 issue 1)*, 2005, sivut 8-29.
- FeM04 Feuerlicht, G., Sooksathit, M., Design Method for Interoperable Web Services. *International Conference on Service Oriented Computing, Proc. of the 2nd Internat. Conf. on Service Oriented Computing*, New York, USA, 2004, sivut 209-307.
- HRG01 Harmon, P., Rosen, M., Guttman, M., *Developing E-Business Systems and Architectures*. Academic Press, 2001.
- KoW02 Kotok, A., Webber, D., *ebXML – The New Global Standard for Doing Business Over the Internet*. New Riders Publishing, 2002.