

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknistaloudellinen tiedekunta
Tietotekniikan koulutusohjelma

Diplomityö

Otso Lonka

Multitenant-arkkitehtuurin mukainen Microsoft BizTalk Server palveluna
virtuaaliympäristöstä

Työn tarkastajat: Professori Heikki Kälviäinen
 FM Juha Männikkö

Työn ohjaajat: FM Juha Männikkö

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Teknistaloudellinen tiedekunta

Tietotekniikan koulutusohjelma

Otso Lonka

Multitenant-arkkitehtuurin mukainen Microsoft BizTalk Server palveluna virtuaaliympäristöstä

Diplomityö

2013

55 sivua, 17 kuvaa, 5 taulukkoa

Työn tarkastajat: Professori Heikki Kälviäinen

FM Juha Männikkö

Hakusanat: biztalk, multitenant, ohjelmistotuotanto, sovellusintegraatio

Keywords: biztalk, multitenant, software engineering, software integration

Tässä työssä selvitettiin Microsoft BizTalk Server -tuotteen sopivuutta moniasiakasjärjestelmänä toimivan sovellusintegraatioympäristön toteuttamiseen. Työssä ei otettu kantaa ympäristössä suoritettaviin integraatioihin, niihin liittyviin asiakkuuksiin tai integraatioympäristöön liittyviin järjestelmiin ja sovelluksiin. Selvityksessä ilmeni, että Microsoft BizTalk Server -tuotetta on mahdollista käyttää moniasiakasjärjestelmänä, sillä lisenssiehdot eivät rajoita tuotteen käyttömahdollisuuksia. Moniasiakasjärjestelmän haasteet liittyvät tietoturvaan ja sovellustietojen näkyvyyteen. Toisaalta haasteena on moniasiakasjärjestelmän kannattavuus liiketoiminnan näkökulmasta.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology
Faculty of Technology Management
Degree Program in Information Technology

Otso Lonka

Multitenant Microsoft BizTalk Server as a Service

Master's Thesis

2013

55 pages, 17 figures, 5 tables

Examiners: Professor Heikki Kälviäinen
M.Sc. Juha Männikkö

Keywords: biztalk, multitenant, software engineering, software integration

This thesis considers Microsoft BizTalk Server in a multitenant environment. The thesis does not consider integrated systems, customers or the infrastructure required by the integration platform. The outcome of the thesis is that Microsoft BizTalk Server may be used in a multitenant manner. The licence agreement does not restrict the use of the product from the multitenancy point of view. On the one hand, the challenges of the multitenant architecture are associated with security and transparency of the shared integration platform. Another challenge is to gain profit from a business aspects' point of view.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Appelsiini Finland Oy:lle vuonna 2013. Työssä selvitetään mahdollisuutta käyttää Microsoft BizTalk Server -sovellusta moniasiakasympäristön mukaisena sovellusintegraatioalustana. Lisäksi selvitetään, millaisia haasteita moniasiakasympäristön toimittamiseen liittyy ja miten ne on mahdollista ratkaista.

Kiitän työnantajaani mielenkiintoisesta diplomityöaiheesta ja erityisesti kiitän työtovereitani, joiden kanssa käytyt keskustelut edesauttoivat työn valmistumista. Kiitos myös Crayon Oy:n Harri Laatikaiselle ja Microsoft Oy:n Pekka Pykäläiselle suuresta avusta Microsoft BizTalk Server -tuotteeseen liittyvissä lisenssikysymyksissä.

Kiitos myös professori Heikki Kälviäiselle kärsivällisyydestä ja lukuisista neuvoista diplomityöhön liittyen. Kiitos myös Lappeenrannan teknillisen yliopiston opintoneuvojille kaikesta avusta, jonka heiltä diplomityöhön liittyvissä kysymyksissä sain.

Lopuksi kiitän perhettäni kaikesta tuesta, jonka olen saanut työn eri vaiheissa. Ilman heitä diplomityön tekeminen ei olisi edistynyt niin hyvin, kuin se nyt oli mahdollista.

Helsingissä 29.10.2013

Otso Lonka

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	8
1.1 TAUSTA	8
1.2 TAVOITTEET JA RAJAUKSET	9
1.3 TYÖN RAKENNE	9
2 YRITYSESITTELY.....	11
2.1 YLEISESITTELY	11
2.2 KESKEINEN LIKETOIMINTA	11
3 INTEGRAATIOARKKITEHTUURI.....	12
3.1 SOVELLUSINTEGRAATIOT YRITYSJÄRJESTELMISSÄ	12
3.2 SOVELLUSINTEGRAATIOPALVELIMEN MERKITYS ARKKITEHTUURISSA	13
4 MONIASIAKASYMPÄRISTÖ.....	16
4.1 PILVIPALVELUT	16
4.1.1 Palvelumallit.....	16
4.1.2 Käyttömallit.....	17
4.2 MONIASIAKASYMPÄRISTÖN TOIMINTA	18
4.3 TIETOJENKÄSITTELY JAETUSSA YMPÄRISTÖSSÄ	19
4.3.1 Erillinen tietokanta.....	19
4.3.2 Jaettu tietokanta, erillinen tietokantaskeema.....	20
4.3.3 Jaettu tietokanta ja tietokantaskeema.....	20
5 MICROSOFTIN BIZTALK SERVER -SOVELLUSPALVELIN.....	21
5.1 YLEISTÄ SOVELLUKSESTA	21
5.2 MONIASIAKASYMPÄRISTÖN HAASTEET	24
5.2.1 Viestityypin määrittäminen jaetussa ympäristössä.....	24
5.2.2 Integraatiopalvelimen sovellustapahtumat ja käyttäjähallinta.....	25
5.2.3 Yhteydet paikallisiin järjestelmiin.....	27

6 LISENSOINTI.....	30
6.1 KÄYTTÖJÄRJESTELMÄKOHTAINEN LISENSOINTI	30
6.2 YKSITYINEN VIRTUAALIYMPÄRISTÖ	32
6.3 MICROSOFT BIZTALK SERVER 2013 PALVELUNA WINDOWS AZURESTA	32
7 PALVELUTUOTANTOMALLIT.....	34
7.1 PAIKALLINEN ASENNUS	34
7.2 YKSITYINEN VIRTUAALIYMPÄRISTÖ	34
7.3 INFRASTRUKTUURI PALVELUNA	35
8 TAPAHTUMANÄKYMÄ WWW-SOVELLUKSENA.....	37
8.1 YLEINEN TOIMINTA	37
8.2 KÄYTTÖLIITTYMÄ	38
8.2.1 Sisäänkirjautuminen.....	38
8.2.2 Sovelluspalvelutapahtumat.....	39
8.2.3 Viestitapahtumat.....	42
8.3 KÄYTTÄJÄHALLINTA	43
8.4 TIETOKANTANÄKYMÄT	44
9 POHDINTA JA TULEVAISUUS.....	48
10 YHTEENVETO.....	52
LÄHTEET.....	53

SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

COM	Component Object Model
DOM	Document Object Model
EAI	Enterprise Application Integration
FTP	File Transfer Protocol
HA	High Availability
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IaaS	Infrastructure as a Service
IIS	Internet Information Server
MVC	Model-View-Controller
NIST	National Institute of Standards and Technology
NSA	National Security Agency
PoC	Proof of Concept
OLAP	Online Analytical Processing
PaaS	Platform as a Service
SaaS	Software as a Service
SFTP	SSH File Transfer Protocol
SOC	Service Oriented Computing
SPLA	Service Provider Licence Agreement
SSH	Secure Shell
SQL	Structured Query Language
USB	Universal Serial Bus
VPN	Virtual Private Network
WCF	Windows Communication Foundation
WSDL	Web Service Definition Language
WWW	World Wide Web
XaaS	Anything as a Service
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML Schema Definition
XSL	Extensible Stylesheet Language

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Appelsiini Finland Oy tarjoaa asiakkaille Microsoft BizTalk -integraatioalustalle toteutettuja sovellusintegraatioita. Perinteisesti eri järjestelmät on sijainneet asiakkaan ympäristössä, mutta tietoliikenneyhteyksien kehityksen myötä eri järjestelmiä on ulkoistettu yhä kiihtyvällä tahdilla ulkopuolisten toimittajien ympäristöihin. Virtuaaliset konesalit, tietoverkot ja palvelimet mukautuvat asiakkaan tarpeisiin ja erilaisten järjestelmäkokonaisuuksien hallinta on helpompaa. Asiakkaan on mahdollista määrittää järjestelmäympäristölle haluttu kapasiteetti ja ominaisuudet ilman käyttökatkoja. Kun tietojärjestelmät ulkoistetaan virtuaaliseen ympäristöön, tulee sovellusintegraatioita miettiä uudella tavalla.

Järjestelmien integrointi saattaa olla asiakkaalle pitkä ja kallis hanke. Järjestelmien toiminta ja liityntärajapinnat eroavat usein toisistaan huomattavasti ja sovellusintegraatioista saattaa tulla monimutkaisia. Kehitystyön ja integraatioympäristön rakentamisen lisäksi jatkuvia kustannuksia aiheutuu erilaisista lisenssimaksuista, jotka saattavat olla pienyritykselle suuri investointi. Virtuaalisessa ympäristössä integraatioita voidaan tarjota keskitetysti järjestelmille yhteisestä integraatioalustasta, jolloin yrityksen ei tarvitse tehdä yhtä suurta alkuinvestointia. Hinnoittelu tapahtuu kapasiteetin ja integraatioiden tarpeen mukaan samaan tapaan kuin virtuaalikonesali- ja palvelinliiketoiminnassa.

Tietoturva nousee usein esille jätetuista palveluista puhuttaessa. Sovellusintegraatioissa siirretään usein tietoa, kuten asiakas- tai laskutustietoa, jonka ei haluta joutuvan ulkopuolisten saataville. Keskitettyä ympäristöä käytettäessä on mietittävä, miten huolehditaan tietoturvasta ja estetään mahdolliset väärinkäytökset. On pystyttävä perustelemaan asiakkaalle, miten tietoturva on otettu huomioon jaetussa ympäristössä. Sovellusten lisensointiin on useita erilaisia malleja. Selvitetään, millainen lisensointimalli sopii multitenant-arkkitehtuurin mukaiseen Microsoft BizTalk Server -integraatioalustan

käyttöön. Microsoft tarjoaa SPLA-lisenssiä (Service Provider Licence Agreement), joka mahdollistaa palvelujen tuottamisen Microsoftin tuotteilla.

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Tässä työssä selvitetään, onko Microsoft BizTalk Server -tuotetta mahdollista käyttää moniasiakasjärjestelmänä ja millainen lisensointimalli sopii parhaiten tuotteen lisensointiin tätä käyttötarkoitusta varten. Työssä selvitetään myös millainen käyttöaste integraatioympäristölle on saavutettava, että palvelun tarjoaminen on kannattavaa liiketoimintanäkökulmasta. Lisäksi työssä pohditaan, miten tietoturva tulee huomioida jaetussa ympäristössä. Työssä ei oteta kantaa integroitaviin järjestelmiin, niihin liittyvään liiketoimintaan tai asiakkuuksiin. Työssä huomioidaan vain sovellusintegraatiopalvelimeen liittyvät tekijät eikä muuta infrastruktuuria ei huomioida.

1.3 Työn rakenne

Tässä työssä on yhteensä 10 lukua. Ensimmäisessä luvussa kerrotaan lyhyesti, mitä aihetta työssä käsitellään ja mitä tavoitteita ja rajoituksia työlle on asetettu. Toisessa luvussa esitellään Appelsiini Finland Oy yrityksenä ja kerrotaan sen historia. Kolmannessa luvussa selvitetään, mihin keskitettyä integraatioalustaa tarvitaan ja mitä etuja sen avulla saavutetaan. Lisäksi kolmannessa luvussa vertaillaan integraatioarkkitehtuureja ja selvitetään, miten ne käyttäytyvät liitettävien järjestelmien määrään suhteen. Neljännessä luvussa käsitellään moniasiakasympäristöä. Osana moniasiakasympäristöön liittyvät pilvipalvelut, joiden toiminta ja käsitteet käydään lyhyesti läpi. Viides luku käsittelee Microsoft BizTalk Server -tuotetta. Luvussa käydään läpi Microsoft BizTalk Server -tuotteen sisäinen arkkitehtuuri sekä sen keskeiset ohjelmistokomponentit, joita sovellusintegraatioissa käytetään. Kuudes luku käsittelee Microsoft BizTalk Server -tuotteen lisensointia. Luvussa selvitetään, miten Microsoft BizTalk Server 2013 on mahdollista lisensoida ja minkälainen investointi sen hankinta yritykselle on. Selvitetään myös, onko Microsoft BizTalk Server -tuotetta mahdollista lisensoida moniasiakasjärjestelmään. Seitsemännessä luvussa käydään läpi, mitä eri vaihtoehtoja moniasiakasjärjestelmän toimittamiselle on olemassa. Kahdeksannes luku käsittelee

WWW-pohjaista (World Wide Web) sovellusta, joka tehtiin osana tätä työtä. Sovelluksen avulla on mahdollista esittää tallennetut sovellustapahtumat asiakkaalle sovelluskohtaisesti. Luvussa käydään läpi sovelluksen keskeiset osat ja sen yleinen toiminta. Yhdeksäs luku on pohdinta ja tulevaisuus. Tässä luvussa pohditaan, onko moniasiakasympäristön tuottaminen mahdollista tai järkevää. Viimeinen luku on yhteenveto. Tässä luvussa käydään lyhyesti läpi, mitä työssä tehtiin ja mitä saatiin selville.

2 YRITYSESITTELY

2.1 Yleisesittely

Appelsiini Finland Oy on suomalainen vuonna 1999 Helsingissä perustettu tietotekniikan alan osakeyhtiö. Yhtiön perustivat Janne Kjellman, Joose Viljanen, Henrik Huhtinen ja Antti Lehto [1]. Elisa Oyj osti Appelsiinin koko osakekannan marraskuussa 2010 [2]. Elisa Oyj:n tytäryhtiöt Appelsiini ja Elisa Links yhdistettiin vuonna 2013. Appelsiini tuottaa monipuolisia tietotekniikan konsultointi-, sovellushallinta-, sovelluskehitys-, ulkoistus- ja tukipalveluja yrityksille ja muille toimijoille [2]. Yrityksen toimitusjohtajana on vuodesta 2005 toiminut Jukka Koivisto. Vuonna 2002 yrityksessä työskenteli 15 henkilöä ja vuonna 2013 henkilöstön määrä ylitti 200 henkilöä. [2] Elisa Oyj:n henkilöstön määrä vuonna 2012 oli keskimäärin 3973 henkilöä [3]. Appelsiinin liikevaihto vuonna 2011 oli 18 900 000 euroa ja tulos 1 900 000 euroa [4]. Vuonna 2012 liikevaihto oli 28 087 000 euroa ja tulos 2 000 000 euroa [4].

2.2 Keskeinen liiketoiminta

Appelsiini Finland Oy:n toiminta on jaettu viiteen eri yksikköön: 1) Alusta-perustietotekniikkapalvelut 2) Ratas-sovelluspalvelut 3) Avain-konsultointipalvelut 4) Areena-työntuottavuuspalvelut ja 5) Pilvipalvelut. Alusta-yksikkö tuottaa työasema- ja järjestelmäpalveluita, palvelin- ja järjestelmäulkoistuksia sekä huolehtii laitteiden ja ohjelmistojen elinkaarenhallinnasta. Ratas-sovelluspalvelut pitää sisällään sovelluhallintaa ja -kehitystä. Sovelluskehitys jakautuu Java- ja .NET-tekniikoihin. Merkittävä osa .NET-sovelluskehitystä ovat sovellusintegraatiot, joissa hyödynnetään Microsoft BizTalk Server -tuotetta. Avain-yksikkö tarjoaa konsultointipalveluja IT-ratkaisujen tueksi. Areena-työntuottavuuspalvelut sisältävät Microsoft Sharepoint -tuotteeseen liittyvää ylläpito- ja kehitystyötä. Lisäksi Appelsiini on mukana pilvipalvelutoiminnassa Koneisto-tuotteellaan.

3 INTEGRAATIOARKKITEHTUURI

3.1 Sovellusintegraatiot yritysjärjestelmissä

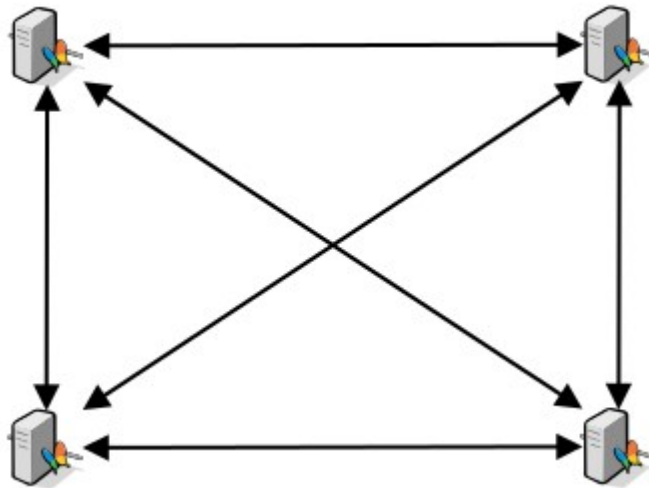
EAI-käsitteellä (Enterprise Application Integration) tarkoitetaan usein tietolähteiden, tiedon ja toiminnallisuuden jakamista eri sovellusten välillä keskitetyn sovellusintegraatiopalvelimen kautta. EAI-mallin mukainen integraatio ei ole vain tiedon siirtämistä sovellusten välillä. Toteutukset liittyvät usein organisaatioiden liiketoimintaan ja sen kehittämiseen. [5]

Aikaisemmin organisaatiolla saattoi olla oma toiminnanohjausjärjestelmä, johon oli toteutettu kaikki organisaation tarvitsemat ominaisuudet. Organisaatiot kehittivät järjestelmän itse tai ostivat sen ulkopuoliselta ohjelmistotoimittajalta. 1990-luvun puolivälissä esiteltiin EAI-arkkitehtuuri. Tämän tarkoitus oli vähentää järjestelmiin liittyviä kustannuksia ja kehitystyön määrää hyödyntämällä olemassa olevia järjestelmiä. Organisaatioilla saattaa olla käytössä vanhoja järjestelmiä, joista ei haluta luopua. EAI-arkkitehtuurin avulla on mahdollista käyttää vanhoja järjestelmiä yhdessä uusien kanssa. [6]

Nykyisin useimmat tuotannonohjausjärjestelmät ovat ohjelmistotoimittajien tuotteita. Harva organisaatio kehittää tuotannonohjausjärjestelmänsä nykyisin alusta loppuun. Yritykset ulkoistavat tukitoimintoja, kuten tietotekniset järjestelmät ja niihin liittyvän työn, ja keskittyvät liiketoimintaansa. Ohjelmistotuotteet eivät usein vastaa sellaisenaan yritysten vaatimuksia ja ohjelmistotuotteita räätälöidään asiakkaan vaatimusten mukaisiksi. Ohjelmistoihin liittyvät sovellusintegraatiot vaativat usein liiketoimintayksikön ja sovelluskehittäjien tiivistä yhteistyötä. Kehitystyön lisäksi ohjelmistot ja sovellusintegraatiot vaativat ylläpitoa niiden koko elinkaaren ajan. Yrityksillä on usein lukuisia eri järjestelmiä, joiden välillä on siirrettävä tietoa. Näyttää siltä, että sovellusintegraatioiden määrä ja tarve vain kasvaa jatkuvasti.

3.2 Sovellusintegraatiopalvelimen merkitys arkkitehtuurissa

Yksinkertaisin tapa välittää tietoa kahden sovelluksen välillä on point-to-point-liittymä [7]. Point-to-point-topologian mukaisessa arkkitehtuurissa järjestelmät ovat yhteydessä suoraan toisiinsa. Kuvassa 1 on esitetty neljän eri järjestelmän välinen point-to-point-liittymä. Suuressa organisaatiossa saattaa olla kymmeniä tai satoja järjestelmiä, joiden välillä siirretään tietoa järjestelmästä toiseen. Tällaisessa tilanteessa point-to-point-liittymien ylläpito ja hallinto on hankalaa. Kun yksi järjestelmä vaihtuu, on kaikkia järjestelmään yhteydessä olevia liittymiä päivitettävä.



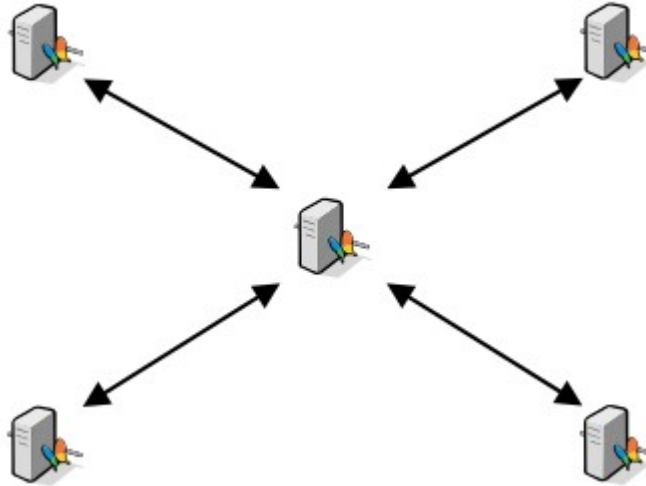
Kuva 1. Point-to-point-topologian mukainen sovellusintegraatioympäristö.

Point-to-point-topologialle pahimman ennusteen mukainen kompleksisuus määritellään

$$O(N) = N \times (N - 1) \quad , \quad (1)$$

missä N on integroitavien järjestelmien määrä. Yhtälön kompleksisuus on polynomiaalinen, joten liittymien määrä kasvaa voimakkaasti suhteessa järjestelmien lukumäärään. Point-to-point-liittymät mukautuvat huonosti integroitavien järjestelmien lukumäärän suhteen. Lisäksi point-to-point-toteutukset ovat tyypillisesti sidottu vahvasti integroituihin järjestelmiin. [5]

Kuvassa 2 on esitetty hub-topologian mukainen kytkentä. Kun integroitavien järjestelmien lukumäärä on suuri, on usein käytännöllistä välittää tiedot keskitetyn sovellusintegraatiopalvelimen kautta.



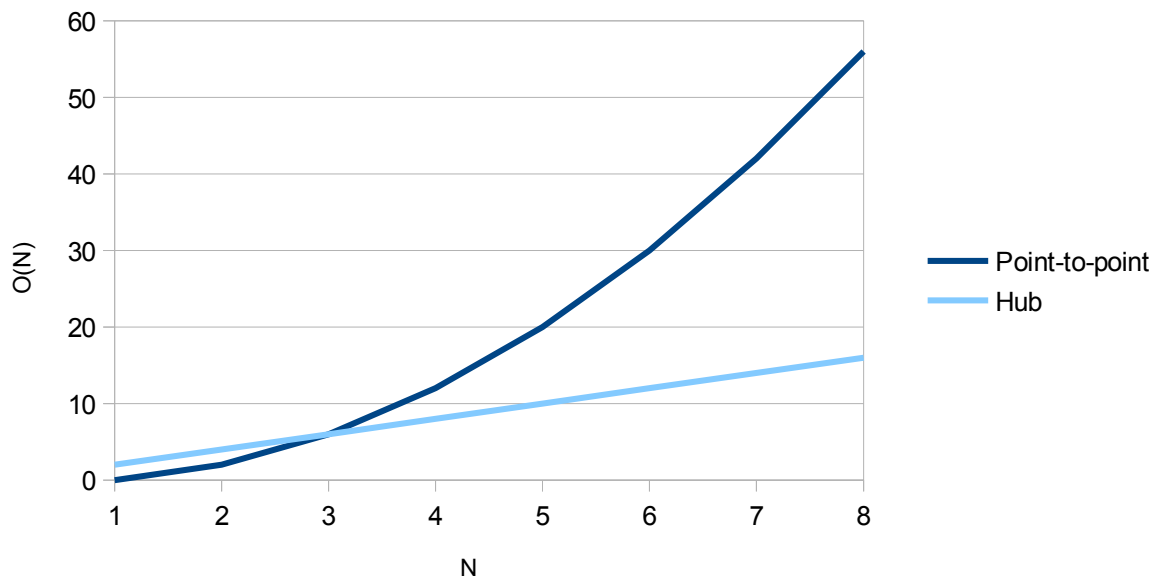
Kuva 2. Hub-topologian mukainen sovellusintegraatioympäristö.

Hub-topologialle pahimman ennusteen mukainen kompleksisuus määritellään

$$O(N) = N \times 2, \quad (2)$$

missä N on integroitavien järjestelmien lukumäärä, kertoo pahimman ennusteen mukaisen kompleksisuuden hub -topologian mukaisen integraatioympäristön liittymien määrälle. Liittymien määrä kasvaa lineaarisesti järjestelmien määrään nähden.

Kuvassa 3 esitetään, miten pahimman ennusteen mukainen kompleksisuus kehittyy järjestelmien lukumäärän suhteen point-to-point- ja hub-topologioissa. Kuvasta ilmenee, että hub-topologian mukainen keskitetty integraatiosovelluspalvelin vähentää merkittävästi tarvittavien liittymien määrää, kun integroitavien järjestelmien lukumäärä on kolmea suurempi.



Kuva 3. Pahimman ennusteen mukainen kompleksisuus point-to-point- ja hub -topologioiden mukaisien integraatioympäristöjen liittymien määrälle integroitavien järjestelmien lukumäärän suhteen.

Keskitetty sovelluspalvelin vähentää liitettyjen järjestelmien riippuvuutta toisistaan. [7] Rajapinnan muuttuessa on muutettava sovellusintegraatiopalvelimen sovellusta lähde- ja kohdejärjestelmien sijaan. Lisäksi keskitetyn sovellusintegraatiopalvelimen avulla liittymiin liittyvä valvonta, raportointi ja virheenselvitys on yksinkertaisempaa, sillä kaikki tieto välitetään yhden pisteen kautta. Point-to-point-liittymien valvonta on hankalaa ja liittymistä on vaikea saada tietoa. Kaikki integraatioympäristöt ovat yksilöllisiä ja niihin liittyvät vaatimukset erilaisia. Joissain tapauksissa saattaa olla perusteltua yhdistää järjestelmät toisiinsa. Integroitavien järjestelmien lukumäärän kasvaessa on usein käytännöllistä välittää tiedot keskitetyn sovellusintegraatiopalvelimen kautta varsinkin, jos tietoa välitetään useisiin järjestelmiin.

4 MONIASIAKASYMPÄRISTÖ

4.1 Pilvipalvelut

Pilvipalveluiden odotetaan kasvattavan suosiotaan lähitulevaisuudessa niiden vähentäessä infrastruktuuriin ja sovelluskehitykseen kuluvaan aikaan sekä investointitarvetta. [8] Mitä enemmän jaetussa ympäristössä on käyttäjiä, sitä edullisemmin palvelua on mahdollista tuottaa. Toisaalta moniasiakasjärjestelmiin liittyy useita uudenlaisia haasteita, joista päällimmäisenä on tietoturva. Pilvipalvelu on käsitteenä vakiintumaton ja sillä saatetaan viitata eri asioihin asiayhteydestä ja toimijasta riippuen. P. Mell ja T. Grance selvittävät käsitettä selvityksessä ”Draft nist working definition of cloud computing” [9]:

”Cloud computing is a model for enabling convenient, on- demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction” [9]

Pilvipalvelulla tarkoitetaan tietoverkon yli käytettävää palvelua, jonka resurssit on palvelun tilaajien käytössä. Tarjottava palvelu voi olla esimerkiksi sovellus, tietoverkko, tietokanta tai palvelinympäristö. [10]

4.1.1 Palvelumallit

Palvelutasoja kuvataan XaaS-lyhenteillä (Anything as a Service). Tharam Dillonin, Chen Wun ja Elizabeth Changin tutkielmassa ”Cloud Computing: Issues and Challenges” määritetään pilvipalveluiden eri palvelutasot ja niihin liittyvät käsitteet. [10] Tässä luvussa selvitetään pilvipalveluiden yhteydessä käytetyt erilaiset palvelutasot.

Sovellus palvelunta (Software as a Service)

Software as a Service -mallin (SaaS) mukaisessa palvelussa sovellus suoritetaan palveluntarjoajan ympäristössä. Sovellusta käytetään asiakasohjelman, kuten internetselaimen, kautta. Asiakasohjelmia ja päätelaitteita saattaa olla useita. SaaS-mallin mukaisia palveluja ovat esimerkiksi Salesforce.com ja Google Mail. [10]

Sovellusalusta palveluna (Platform as a Service)

Platform as a Service -mallin (PaaS) mukaisessa palvelussa asiakkaalle tarjotaan sovellusalustaa palveluna. Alusta voi olla esimerkiksi kehitys- tai testiympäristö, johon asiakas vie kehittämänsä sovelluksen. PaaS-mallin mukaisia palveluja ovat esimerkiksi Googlen AppEngine, jossa sovelluskehittäjien on mahdollista suorittaa sovelluksia Googlen sovellusympäristössä. [10]

Infrastrukturi palveluna (Infrastructure as a Service)

Infrastructure as a Service -mallin (IaaS) mukaisessa palvelussa asiakas saa palveluna IT-infrastruktuuria, kuten käyttöjärjestelmän, levytilaa tai esimerkiksi tietoverkkoja. Tavallisesti IaaS-mallin mukaisessa palvelussa tilaukset eristetään omiin virtuaaliympäristöihin. Esimerkki tämänlaisesta palvelusta on Amazonin EC2. [10]

4.1.2 Käyttömallit

Yksityinen pilviympäristö (Private cloud)

Private cloud -infrastruktuurin mukainen ympäristö on organisaation yksityisessä käytössä. Yksityisen infrastruktuurin käyttöön saattaa olla useita syitä: Organisaatiolla on tarve hallita ympäristöä, organisaation tietoja ei saa siirtää ulkoiselle toimittajalle tai organisaatio saa tällä tavoin hyödynnettyä paremmin infrastruktuuriinsa liittyvät resurssit. Yksityistä virtuaaliympäristöä käytetään usein tutkimukseen ja opetukseen. [10]

Organisaatioiden yhteinen pilviympäristö (Community cloud)

Community cloud -infrastruktuurin mukainen ympäristö on usean organisaation yhteisessä käytössä. Ympäristön hallinta ja ylläpito saattaa olla joko organisaation tai ulkopuolisen toimittajan vastuulla. [10]

Yleinen pilviympäristö (Public cloud)

Public cloud -infrastruktuuri on yleisimmin käytetty pilvipalveluiden infrastruktuurimalli. Palvelu on kaikille käyttäjille avoin ja kuka tahansa saattaa hankkia palvelusta virtuaalikapasiteettia. Palveluntarjoaja vastaa palvelun laadusta ja infrastruktuurin ylläpidosta. [10] Esimerkki tällaisesta pilvipalvelusta on Appelsiinin Koneisto.

Hybridi pilviympäristö (Hybrid cloud)

Hybrid cloud -infrastruktuuri on yhdistelmä edellisiä malleja. Organisaatio saattaa viedä osan liiketoiminnastaan ulkopuolisen toimittajan pilviympäristöön, mutta ydinliiketoiminta on keskitetty yksityiseen ympäristöön. [10] Tämän mallin avulla on mahdollista hyödyntää erilaisten pilviympäristöjen tarjoamia etuja.

4.2 Moniasiakasympäristön toiminta

Multitenant-käsitteellä tarkoitetaan ympäristöä tai järjestelmää, joka palvelee useita tahoja ja jota hallitaan keskitetysti. [11] Yhdellä taholla saattaa olla useita eri palvelukäyttäjiä. Järjestelmä- tai sovellusympäristö saattaa olla multitenant-arkkitehtuurin mukainen, jolloin se toimii moniasiakasympäristönä. Multitenant-käsite liittyy läheisesti pilvipalveluihin, joilla tyypillisesti on useita käyttäjiä.

Liiketoimintaan liittyvät sovellukset ovat siirtyneet paikallisista palvelinympäristöistä pilvipalveluihin kasvavassa määrin. Perinteisesti sovelluksia on ylläpidetty asiakkaan omassa ympäristössä, jolloin asiakkaalla on itsellään oltava sovelluksen käyttämistä varten tarvittava IT-infrastruktuuri. Organisaatiot usein räätälöivät käytössä olevia sovelluksia

tarpeidensa mukaan. Saattaa olla, että sovelluksen on toimittava eri tavalla esimerkiksi toimialan, säädösten tai kulttuurin mukaan. Kun sovellus toimii organisaation omassa ympäristössä, jokaisella organisaatiolla on käytössä oma kopio sovelluksesta. Jaetussa ympäristössä toimiva sovellus toimii palveluntarjoajan ympäristössä, joka ei ole asiakkaan hallinnassa. [11]

4.3 Tietojenkäsittely jaetussa ympäristössä

Tietojenkäsittely jaetussa moniasiakasympäristössä on tärkeä osa ympäristön suunnittelua. Jaettu ympäristö on erityisen haavoittuva, sillä kaikki tiedot välitetään saman pisteen kautta ja tietoturvaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. Tässä luvussa selvitetään, mitä mahdollisuuksia tietojen eriyttämiseen on olemassa. Tietojenkäsittelyyn on kolme eri lähestymistapaa: 1) Erillinen tietokanta jokaiselle asiakkaalle 2) Jaettu tietokanta, mutta erilliset asiakaskohtaiset tietokantaskeemat 3) Jaettu tietokanta ja jaettu tietokantaskeema eri asiakkaille. Kaikkiin lähestymistapoihin liittyy sekä etuja että haasteita. [12] Lähestymistapa on arvioitava tapauskohtaisesti vaatimusten perusteella.

4.3.1 Erillinen tietokanta

Kun jokaiselle asiakkaalle perustetaan tietokanta, tietokannat sijaitsevat samalla tai erillisellä fyysisellä tai virtuaalisella tietokantapalvelimella. Tietokantakäyttäjähallinta huolehtii siitä, että palvelun käyttäjä ei saa luettua muiden käyttäjien tietoja. Vaikka eri käyttäjillä on eri tietokannat, käyttävät he kuitenkin samaa sovellusympäristöä. Käyttäjien mahdollista määrää rajoittaa tietokantojen lukumäärä tietokantapalvelimella. Tyypillisesti lähestymistapaan liittyy korkeat käyttökustannukset eri tietokantojen ylläpidon ja varmuuskopiointitarpeen vuoksi. Toisaalta tietojen palautus varmuuskopioista on suoraviivaista, sillä tietokantojen palautus on tehtävissä käyttäjäkohtaisesti. Jos palvelussa on suuri määrä käyttäjiä, saatetaan tarvita useita tietokantapalvelimia. [12]

4.3.2 Jaettu tietokanta, erillinen tietokantaskeema

Eri käyttäjille on luodaan käyttäjäkohtainen tietokantaskeema jaettuun tietokantaan. Käyttäjällä on käyttöoikeus vain omaan tietokantaskeemaan. Tietokantarakenne on tietokantaskeeman alla. Tietokannan taulu saattaisi olla esimerkiksi *'Tenant1.Table1'*, jossa tietokantaskeema olisi *'Tenant1'* ja taulu *'Table1'*. Tähän lähestymistapaan liittyy yksi merkittävä haaste: Käyttäjätietojen palautus varmuuskopiosta ei ole yksinkertaista, sillä kaikkien käyttäjien tiedot sijaitsevat samassa tietokannassa. Varmuuskopio on palautettava väliaikaiseen sijaintiin, josta tietyn asiakkaan tiedot saadaan siirrettyä erikseen takaisin tuotantojärjestelmään. [12]

4.3.3 Jaettu tietokanta ja tietokantaskeema

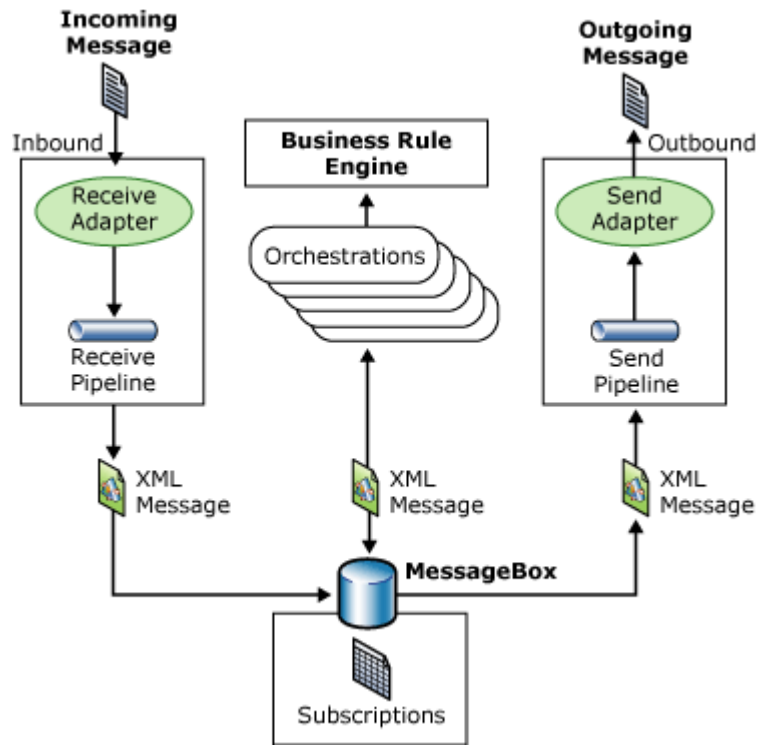
Eri käyttäjien tiedot talletetaan jaettuun tietokantaan niin, että käyttäjätiedot tunnistetaan käyttäjän tietokanta-avaimen perusteella. [12] Koska eri asiakkaiden tiedot on tallennettu samaan tietokantarakenteeseen, tiedot saattavat päätyä muiden käyttäjien näkyville esimerkiksi ohjelmistossa tapahtuvan virheen johdosta. Jaetut tietorakenteet ovat houkutteleva kohde myös tietomurtajille. Kun tiedot on tallennettu jaettuihin tietorakenteisiin saatetaan tiedot salata. [12] Vaikka tiedot päätyisivät toisen käyttäjän tai muun ulkopuolisen tahon saataville, niiden lukeminen olisi mahdotonta ilman toimivaa salaussavainta. Tiedot saatettaisiin salata esimerkiksi käyttäjän tunnistetietojen avulla. Salausmenetelmänä on mahdollista käyttää myös epäsymmetristä salausta, jolloin tiedot salataan julkista avainta käyttäen ja tiedot saa avattua vain käyttäjän salaisella avaimella.

5 MICROSOFTIN BIZTALK SERVER -SOVELLUSPALVELIN

5.1 Yleistä sovelluksesta

Microsoft BizTalk Server on Microsoftin tuote sovellusten välisien liittymien toteuttamiseen. Tuotteen elinkaari alkoi vuonna 2000, kun Microsoft BizTalk Server 2000 julkistettiin. Uusin versio tuotteesta on Microsoft BizTalk Server 2013. [13] Microsoft BizTalk Server -tuote on vahvasti sidoksissa XML-sanomiin (Extensible Markup Language) ja XSD-sanomamäärittelyyn (XML Schema Definition). XSD-skeema kuvaa XML-sanoman rakennetta. Tavallisesti kaikki Microsoft BizTalk Server -palvelimen kautta välitettävä aineisto on XML-muotoista. Kun tieto esitetään XML-muodossa, on sitä mahdollista käsitellä ohjelmallisesti XSL-tietomuunnoksien (Extensible Stylesheet Language) avulla. Tietojen esittäminen XML-muodossa kasvattaa yleensä siirtoaineiston kokoa, sillä XML-rakenteissa on usein toistuvia rakenteita. XML-sanoma muodostuu elementeistä, attribuuteista sekä nimiavaruuksista. XSD-skeemassa on mahdollista käyttää useita eri tietotyyppisiä. <http://www.w3.org/2001/XMLSchema-nimiavaruus> sisältää useita tietotyyppisiä, joita sanomissa voidaan käyttää. Kuvausta on mahdollista laajentaa määrittämällä omia tietotyyppisiä sekä tietorakenteita.

Kuvassa 4 on esitetty Microsoft BizTalk Server -tuotteen sisäinen arkkitehtuuri. Microsoft BizTalk Server -sovellus rakentuu adapteri-, vastaanotto- ja lähetys- sekä orkestraatio-ohjelmistokomponenteista. Adapterin avulla aineisto vastaanotetaan lähdejärjestelmästä tai lähetetään kohdejärjestelmään. Vastaanotto- ja lähetyssovellusten avulla aineisto käsitellään integraation kannalta sopivaan muotoon. Orkestraatio määrittää integraatioprosessin työnkulun. Orkestraatiota käytetään, jos integraation työnkulkuun liittyy useita tapahtumia. Aineistolle tehdään tavallisesti yksi tai useampi tietomuunnos, joilla lähdeaineisto muunnetaan kohdejärjestelmän hyväksymään muotoon. Kohdejärjestelmiä saattaa olla useita ja jokaista kohdejärjestelmää kohden saatetaan tarvita erillinen tietomuunnos.



Kuva 4. Microsoft BizTalk Server -tuotteen sisäinen arkkitehtuuri. [14]

Adapteri

Adapteri (Adapter) on ohjelmistokomponentti, jonka avulla lähetetään ja vastaanotetaan aineistoja lähde- ja kohdejärjestelmien sekä integraatiosovelluksen välillä. Erilaisia adaptoreita ovat esimerkiksi FTP-, SFTP-, HTTP-, FILE- ja WCF-adapterit (Windows Communication Foundation). Microsoft BizTalk Server -sovellukseen on tehty adaptoreita monia kaupallisia sovelluksia, kuten esimerkiksi SAP-tuotannonohjausjärjestelmää ja IBM WebSphere MQ -jonosovellusta, varten. Adapterin tehtävä on vastaanottaa ja lähettää aineistoa vaatimusten mukaista siirtoprotokollaa käyttäen. Tiedonsiirtoprotokollaa ei määritetä integraatiosovelluksessa vaan integraatiosovelluksen asetuksissa. Asetuksia hallinoidaan BizTalk Administration Console -sovelluksen kautta. [15]

Vastaanotto- ja lähetyssovellus

Microsoft BizTalk Server -sovellusintegraatioissa käytetään vastaanotto- tai lähetyssovelluksia (Pipeline), joilla aineistoa käsitellään integraation kannalta sopivalla tavalla. Ohjelmassa on mahdollista esimerkiksi tarkastaa aineiston oikeellisuus, muuntaa XML-muotoinen aineisto tekstimuotoiseksi, muuntaa tekstimuotoinen aineisto XML-muotoiseksi tai muuttaa aineistossa käytettyä koodausta. Microsoft BizTalk Server -tuotteen mukana toimitetaan useita valmiita sovelluskomponentteja, joita integraatiosovelluksissa on mahdollista käyttää. Sovelluskehittäjän on mahdollista myös kehittää omia ohjelmistokomponentteja eri tarkoituksia varten.

Viesti

Microsoft BizTalk Server -sovelluksen keskeinen tehtävä on viestien käsittely (BizTalk Server Message). Viesti koostuu yhdestä tai monesta osasta. Yksi osista sisältää viestin rungon, esimerkiksi XML-sanoman. [16] Viestin rungon perusteella selvitetään viestin tyyppi, jonka avulla viesti reititetään kohteeseen. Reitityksessä saatetaan käyttää viestityypin lisäksi myös muita tekijöitä. Viestiin kuuluu rungon lisäksi konteksti, joka sisältää avain-arvo pareja nimiavaruudessa. Viestin kontekstia käytetään tiedon tallentamiseen ja viestin reitittämiseen eri kohteisiin. Viesti on aina muuttumaton, joten viestin tietoja ei ole mahdollista muuttaa sen jälkeen kun viesti on kerran luotu viestitietokantaan. Jos viestin tietoja on muutettava, on luotava uusi viesti. [16]

Viestitietokanta

Microsoft BizTalk Server -tuotteen keskeisin osa on sen viestitietokanta (Message Box). Viestitietokantaan kuuluu kaksi eri osaa, Microsoft SQL Server -tietokanta sekä viestiagentti, joka ohjaa viestitietokantaa. Viestitietokantaan talletetaan viestit, viestien kontekstitiedot, lähettäjät, tilaajat, reititystiedot, suorituksen tila sekä sovellusintegraatioiden seurantatiedot. Microsoft BizTalk Server -palvelinkokonaisuuteen saattaa kuulua yksi tai useampi viestitietokanta. Viestiagentti (Messaging Agent) on COM-ohjelmistokomponentti (Component Object Model), jonka kautta viestitietokantaa

ohjataan. Se tarjoaa Microsoft BizTalk Server -palvelimelle rajapinnan viestitietokantaan. [17]

Orkestraatio

Orkestraatio (Orchestration) on integraatiosovelluksen työnkulku. Orkestraation avulla on mahdollista liittää useita liiketoimintaan liittyviä tapahtumia samaan työnkulkuun. Orkestraation avulla saadaan toteutettua monimutkaisempia ja vaativampia integraatiosovelluksia. Jos liittymässä ei tarvita työnkulkua, ei orkestraatioita välttämättä käytetä.

Liiketoimintaan liittyvät säännöt

Liiketoimintaan liittyvät prosessit muuttuvat ajan saatossa useasti. Microsoft BizTalk Server -sovelluksessa on mahdollista määrittää liiketoimintaan liittyviä sääntöjä (Business Rule Engine), joita on mahdollista käyttää orkestraatioissa. Liiketoimintamäärityksiä on mahdollista muuttaa ja päivittää ilman, että niihin liittyviä integraatiosovelluksia tarvitsee sammuttaa. [18] Liiketoimintaan liittyvä sääntö, jota saatetaan joutua päivittämään, on esimerkiksi kaava, jolla korko lasketaan.

5.2 Moniasiakasympäristön haasteet

Tässä luvussa pohditaan, mitä on otettava huomioon, kun Microsoft BizTalk Server -tuotetta käytetään moniasiakasympäristössä. Yksi haasteista on viestityypin määrittäminen, sillä eri käyttäjillä saattaa olla samoja tyyppisiä käytössä. Toinen tunnistetuista haasteista on, miten käyttäjälle luodaan pääsy sovellusintegraatiojärjestelmään niin, ettei muiden käyttäjien tietoturva vaarannu.

5.2.1 Viestityypin määrittäminen jaetussa ympäristössä

Viestityyppi tunnustetaan viestin rungon perusteella, kun viesti vastaanotetaan. Viestityyppi muodostuu nimiavaruudesta ja juurielementistä. Viestin tyyppi saattaa olla esimerkiksi

'http://www.appelsiini.fi#root', jossa nimiavaruus on 'http://www.appelsiini.fi' ja viestin juurielementti on 'root'. Viestityyppiä käytetään viestin tunnistamiseen ja reitittämiseen oikeaan kohteeseen.

Jos viestintyyppi on samaan aikaan useassa eri Microsoft BizTalk Server -sovelluksen käyttämässä ohjelmakirjastossa, palvelinsovellus ei tiedä, minkä ohjelmakirjaston versiota viestityypistä on käytettävä. Tämä on huomioitava, kun Microsoft BizTalk Server -tuotetta käytetään moniasiakasjärjestelmässä. Eri käyttäjillä saattaa olla käytössä samoja, kolmannen osapuolen toimittamia sanomatyyppisiä, joita ei ole mahdollista muokata käyttäjäkohtaisesti.

Viestityypin selvittämiseen liittyvä haaste on mahdollista ratkaista kahdella tapaa: 1) Määritellään jokaiseen viestityypin vastaanottavan sovelluksen asetuksiin ohjelmakirjasto, jonka viestityyppiä käytetään 2) Tehdään oma sovelluskomponentti, joka käyttää sen integraatiosovelluksen, joka viestin vastaanottaa, viestityyppiä. [19]

5.2.2 Integraatiopalvelimen sovellustapahtumat ja käyttäjähallinta

Integraatiohankkeissa tyypillinen vaatimus on integraatioiden seurattavuus. Toteutuksiin saattaa liittyä useita järjestelmiä, jotka toimivat keskenään. Liittymät ovat usein virheellisiä ja ongelmat saattavat olla hankalia selvittää. Usein vaatimuksena on, että liittymien toimintaa on mahdollista seurata. Microsoft BizTalk Server -palvelimessa ei ole mahdollista rajoittaa sovellustapahtumatietojen näkyvyyttä käyttäjäkohtaisesti, sillä Microsoft BizTalk Server -tuotteessa ei ole sisäänrakennettua käyttäjähallintaa eikä tuotetta ole suunniteltu käytettäväksi moniasiakasjärjestelmissä, joissa eri käyttäjien tapahtumatiedot tulisi pitää erillään. Microsoft BizTalk Server -moniasiakasjärjestelmässä eri asiakkaiden tietoja käsitellään jaetussa tietokannassa ja sen eri rakenteissa. Microsoft SQL Server -tietokantaan ei ole mahdollista asettaa riviakohtaisia oikeuksia esimerkiksi rivin sarakkeen arvon mukaan. Jos hyödynnetään viestitietokannan seurantatietoja, seurantatietoihin liittyvää näkyvyyttä on hallittava sovellusrajapinnassa.

Sovellus- ja viestitapahtumiin liittyvät tiedot talletetaan BizTalkDTADb-tietokantaan. Tietokannassa on tieto esimerkiksi siitä, milloin viesti on vastaanotettu ja lähetetty, missä liittymässä viesti käsiteltiin ja onnistuiko suoritus vai päättyikö se virhetilanteeseen. Tämän lisäksi BizTalkDTADb-tietokantaan on mahdollista tallettaa viestin sisältö. BizTalk Administration Console -sovelluksen kautta on mahdollista määrittää, miten paljon tietoa integraatio-sovelluksista kerätään seurantatietokantaan.

BizTalkDTADb-tietokannan tietoja on mahdollista hyödyntää oman seurantatyökalun tietolähteenä. Toteutus saattaisi olla esimerkiksi WWW-pohjainen sovellus, jota eri toimijat pystyisivät käyttämään Internetin kautta. Palveluun olisi mahdollista kirjautua käyttäjätunnuksella, joka määrittäisi sovellusrajapinnassa, mitä sovellustietoja käyttäjä saa nähdä. Yhdellä käyttäjätunnuksella saattaisi olla näkyvyys useiden sovelluksien tietoihin. Ohjaustietokannassa olisi tieto siitä, mihin sovellukseen käyttäjätunnus liittyy. Tämän ratkaisun etuna olisi se, ettei Microsoft BizTalk Server -tietokantojen rakenteisiin olisi tarvetta tehdä muutoksia. Jos sovellustoimittajan tietokantarakenteita muutettaisiin, olisi varmaa, ettei tuki kyseiselle tuotteelle jatkuisi tämän jälkeen.

Toinen mahdollinen lähestymistapa olisi tehdä räätälöity sovellus, joka tallettaa tietoja viestiliikenteestä erilliseen tietokantaan aina kun viesti vastaanotetaan tai lähetetään. Tämänlainen ratkaisu mahdollistaisi tietorakenteiden käyttäjäkohtaisen eriyttämisen eri tauluihin ja tietokantoihin. Tietoturvanäkökulmasta ratkaisu olisi parempi, sillä tietojen näkyvyyttä olisi mahdollista hallita käyttäjätunnuksen ja käyttöoikeusryhmien perusteella tietokantatasolla. Lisäksi viestitapahtumien tiedot olisi mahdollista salata sisäänkirjautuneen käyttäjän tunnistetietojen perusteella, jolloin tietojen lukeminen ilman salausavainta olisi mahdotonta.

Sovellusintegraatioiden kehityshankkeissa on tavallisesti useita eri toimittajia, jotka toimivat yhteistyössä. WWW-palveluna toteutettu seurantajärjestelmä saattaisi olla hyödyllinen seurantatyökalu integraatioihin liittyvän sovelluskehityksen tukena. Viestitapahtumien tiedot olisi mahdollista viedä erilliseen OLAP-raportointitietokantaan (Online Analytical Processing) Microsoft Analytics -sovelluksella. Tietokanta olisi optimoitu erilaisten raporttien ja näkymien tuottamiseen. [20] Keskitetystä tietovarastosta

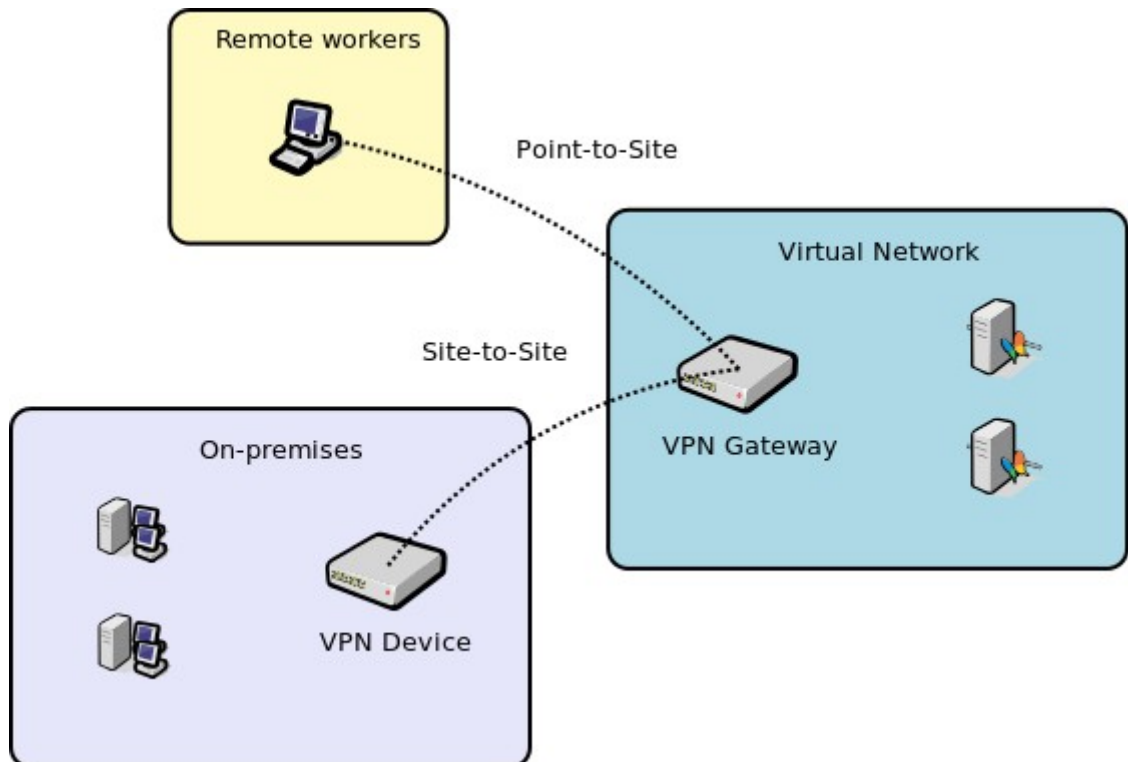
olisi mahdollista tuottaa tilastotietoa liittymien toiminnasta, virheistä sekä viestimääristä käyttäjien vaatimusten mukaan.

5.2.3 Yhteydet paikallisiin järjestelmiin

Kun integraatioympäristöön liittyvä infrastruktuuri ja sovellukset toimitetaan palveluna ja kaikki järjestelmät eivät ole samassa ympäristössä, on muodostettava yhteyksiä paikallisen tietoverkon ulkopuolisiin järjestelmiin. Usein organisaation kaikkia järjestelmiä ei ole ulkoistettu yhdelle toimittajalle. Joissain tilanteissa tietoa ei ole mahdollista luovuttaa ulkopuoliselle toimittajalle. Esimerkiksi Terveiden ja hyvinvoinnin laitos ei saa antaa valtakunnallisiin tietojärjestelmäpalveluihin liittyvien potilastietorekistereiden käsittelyä tai säilyttämistä toimeksiantotehtävänä ulkopuoliselle taholle [21]. Virtuaaliympäristöstä palveluna toimitettavaa sovellusintegraatioympäristöä toteutettaessa on huomioitava, miten muodostetaan yhteydet eri toimijoiden tietoverkkoihin ja -järjestelmiin. Eri järjestelmiä ja tietoverkkoja on mahdollista yhdistää toisiinsa VPN-tunnelia (Virtual Private Network) käyttämällä. VPN-yhteyden avulla eri järjestelmät saadaan yhdistettyä samaan virtuaaliseen tietoverkkoon Internetin kautta. Eri järjestelmät saattavat keskustella toistensa kanssa myös perinteisiä tiedonsiirtoprotokollia, kuten HTTP (Hypertext Transfer Protocol) , FTP (File Transfer Protocol) ja SFTP (SSH File Transfer Protocol), käyttämällä. Useissa nykyaikaisissa sovelluksissa on valmiita liityntärajapintoja, joiden kautta on mahdollista hakea tietoa järjestelmästä ja viedä tietoa järjestelmään.

5.2.3.1 VPN-yhteys

Kuvassa 5 esitetään erilaiset VPN-yhteyskäytännöt eri järjestelmien tai verkkojen välillä. Erilaisia VPN-yhteyskäytäntöjä ovat site-to-site- ja point-to-site-yhteydet [22]. Site-to-site-yhteys yhdistää kaksi tietoverkkoa toisiinsa Internetin yli. Point-to-site-yhteys yhdistää erillisen työaseman organisaation tietoverkkoon. Ulkoisen työaseman on mahdollista olla point-to-site-yhteydessä missä tahansa verkossa, josta on yhteys organisaation VPN-yhteyskoneeseen. [23]



Kuva 5. VPN -yhteyskäytännöt etätyöasemiin ja yritysverkkoihin.

VPN-yhteyden etuna on, että kaikki tietoliikenne tietokoneiden ja tietoverkkojen välillä on salattu. Tämä takaa hyvän tietoturvatason organisaation ja palvelun toimittajan välisen tietoliikenteen osalta. Palvelimien on mahdollista käyttää toisessa aliverkossa sijaitsevia palveluita kuin ne olisivat palvelimen kanssa samassa aliverkossa. Yritystietoverkot ovat usein monimutkaisia ja eikä eri järjestelmiä haluta avata ulkoverkkoon. Toisaalta VPN-yhteyden käyttö edellyttää organisaatiota investoimaan VPN-verkkolaitteisiin.

5.2.3.2 Tiedonsiirtoprotokollat

Paikallisiin järjestelmiin voidaan välittää tietoa perinteisiä tiedonsiirtoprotokollia, kuten esimerkiksi HTTP-, FTP- tai SFTP-protokollia käyttämällä. Tiedonsiirtoprotokollan valintaan vaikuttaa lähde- ja kohdejärjestelmä sekä yleinen integraatioarkkitehtuuri. Uudemmissa sovelluksissa yleensä on valmiina WS-rajapintoja (Web Service), joiden kautta on mahdollista hakea tietoja järjestelmästä ja viedä tietoa järjestelmään. WS-

sanomat välitetään HTTP-protokollan yli ja ne siirretään järjestelmästä toiseen SOAP-kehyksessä (Simple Object Access Protocol).

Eri tiedonsiirtoprotokollia on mahdollista käyttää Internetin yli tai VPN-yhdeyden kautta tunneloituna. Jos yhteyksiä ei tunneloida VPN-yhdeyden yli, tarvitaan jokaista järjestelmää varten tietoverkkoyhteys organisaation tietoverkkoon. Jos järjestelmien lukumäärä on suuri, saattaa tietoverkkoon kohdistuvan työn määrä olla suuri. Kun tietoverkko ei ole fyysisesti samassa tilassa ja eri palvelimien välillä saattaa olla useita tietoverkkolaitteita, viestintään liittyvien viiveiden ja virhetilanteiden määrä kasvaa ja liittymien toimintavarmuus heiketä. Tietoverkosta saattaa muodostua liittymän suorituskykyä rajoittava tekijä. Tämä on huomioitava, jos viestiliikenteessa siirretään suuria tieto- tai viestimääriä.

6 LISENSOINTI

6.1 Käyttöjärjestelmäkohtainen lisensointi

Microsoft BizTalk Server 2010 -palvelin lisensointiin aikaisemmin prosessorien lukumäärän mukaan. Prosessorin ytimien määrällä ei ollut merkitystä lisenssimaksun suuruuteen. 1.7.2013 alkaen Microsoft BizTalk 2013 -lisenssit myydään prosessoriydinkohtaisesti. Microsoft BizTalk Server 2013 Enterprise -version saa lisensoitua myös yksityiseksi pilviympäristöksi, jolloin lisenssimaksu määräytyy palvelimen fyysisten prosessoriydinten perusteella ja ympäristöön on mahdollista perustaa rajaton määrän Microsoft BizTalk Server -palvelimia. Microsoft BizTalk Server 2013 -lisenssi ei ota kantaa siihen, minkälaisia liittymiä on käytössä. Microsoft BizTalk Server -tuotetta on mahdollista käyttää moniasiakasympäristössä. [24]

Microsoft BizTalk 2013 -tuote on mahdollista lisensoida joko fyysisen tai virtuaaliseen palvelimeen. Kun tuote lisensoidaan yksityiseksi pilveksi, määräytyy lisenssimaksu fyysisen palvelimen prosessoriytimien perusteella. Käyttöjärjestelmäkohtainen lisenssi määräytyy käyttöjärjestelmän käytössä olevien virtuaalisien tai fyysisien prosessoriydinten mukaan. [25]

Taulukossa 1 kuvataan Microsoft BizTalk 2013 -tuotteen lisenssimaksun suuruus käytössä oleviin prosessoriytimiin nähden. Virtuaaliympäristössä prosessoriydin on käyttöjärjestelmän näkemä määrä virtuaalisia prosessoriytimiä. Tuotteesta on saatavilla kolme eri hintaista lisenssiä: Enterprise, Standard ja Branch. Branch-versio on lisäosa Standard- ja Enterprise -lisenssiin. Microsoft BizTalk 2013 Standard -lisenessin mukaisessa ympäristössä on vain yksi BizTalk -palvelin ja omien BizTalk-sovellusten määrä on rajattu viiteen kappaleeseen. HA-ympäristön (High Availability), jossa luotettavuus on etusijalla, asentamiseen on käytettävä tuotteen Enterprise-lisenssiä. HA-ympäristössä BizTalk -asennukseen kuuluu useampi Microsoft BizTalk Server -palvelin.

Taulukko 1. Microsoft BizTalk Server 2013 -tuotteen prosessoriydinkohtainen lisenssimaksu [25]

Edition	Primary Usage Scenario	Estimated Price (USD)
Enterprise	For customers with enterprise-level requirements for high volume, reliability and availability	\$10,835 per Core license
Standard	For organizations with moderate volume and deployment scale requirements	\$2,485 per Core license
Branch	Speciality version of BizTalk Server designed for hub and spoke scenarios including RFID	\$620 per Core license

Eri prosessoreille on laskettu kerroin, joka vaikuttaa lisenssimaksun suuruuteen. Taulukossa 2 on esitetty, miten kerroin määräytyy eri prosessorityypin mukaan. Microsoft BizTalk Server -tuotteen vuosittainen lisenssimaksu lasketaan kaavan

$$CPU\ Cores \times Core\ license \times Core\ factor \quad (3)$$

mukaan. Yksi- ja kaksiytimisille prosessoreille lisenssimaksu on kuitenkin saman suuruinen kuin neljälle prosessoriytimelle. [26]

Taulukko 2. Lisenssimaksuun vaikuttava prosessorikohtainen kerroin. [26]

Processor Type	Core Factor
All processors not mentioned below	1
AMD 31XX, 32XX, 33XX, 41XX, 42XX, 43XX, 61XX, 62XX, 63XX Series Processors with 6 or more cores	0.75
Single Core Processors	4
Dual Core Processors	2

Taulukossa 3 kuvataan, miten monta lisenssiä tarvitaan eri määrille prosessoriytimiä. Jos palvelin on virtuaaliympäristössä, prosessoriytimien määrä on käyttöjärjestelmän näkemä määrä virtuaaliprosessorin ytimiä. Vähimmäismäärä lisenssejä on neljä kappaletta ja lisenssit myydään aina pareittain.

Taulukko 3. Lisenssien lukumäärä prosessoriytimien suhteen. [25]

Physical cores in the processor	1	2	4	6	8
Core licenses required	4	4	4	6	8

6.2 Yksityinen virtuaaliympäristö

Microsoft BizTalk Server 2013 Enterprise -lisenssi mahdollistaa yksityisen Microsoft BizTalk -pilviympäristön perustamisen. Enterprise-lisenssin lisäksi organisaatiolla edellytetään olevan käytössään Microsoftin SA-tukipalvelut (Software Alliance). [25] Yhdellä Enterprise-lisenssillä on mahdollista perustaa rajaton määrä BizTalk Server 2013 -palvelimia yksityiseen virtuaaliympäristöön. Jokaiselle Microsoft BizTalk Server 2013 -asennukselle perustetaan erillinen OSE-ympäristö (Operation System Environment). Lisenssimaksu yksityiselle virtuaaliympäristölle määräytyy sen fyysisen palvelimen, jossa virtuaaliympäristö on, prosessoriydinten mukaan samalla tavalla kuin yksittäiselle ympäristölle. [25]

6.3 Microsoft BizTalk Server 2013 palveluna Windows Azuresta

Microsoft BizTalk 2013 -ympäristön saa ostettua Windows Azuresta IaaS -palveluna (Infrastructure as a Service). [23] Microsoft Azuren hinnoittelumalli ei noudata tavallista Microsoft BizTalk Server 2013 -lisenssimallia. Microsoft on julkaissut Windows Azure Pricing Calculator -sovelluksen, jolla on mahdollista laskea Windows Azure -palveluiden

arvioitu hinta. Taulukossa 4 on esitetty Microsoft BizTalk Server 2013 hinta, kun se ostetaan palveluna Windows Azuresta. Palvelusta veloitetään tuntiperusteisesti, joten jos virtuaalikone ei ole toiminnassa, ei siitä myöskään veloiteta. Taulussa esitetyt hinnat on laskettu sillä olettamalla, että virtuaalikone on käytössä koko kuukauden ajan.

Taulukko 4. Microsoft BizTalk Server 2013 -hinnasto Windows Azuressa. Hinnasto on laskettu Windows Azure Pricing Calculator -sovelluksella olettaen, että virtuaaliympäristö on käytössä tauotta. [27]

Standard Edition			
Name	CPU	RAM	Price / Month
BizTalk Server XS	1GHz	768 MB	\$505.92
BizTalk Server S	1.6 GHz	1.75 GB	\$558.00
BizTalk Server M	2 x 1.6 GHz	3.5 GB	\$624.96
BizTalk Server L	4 x 1.6 GHz	7 GB	\$758.88
BizTalk Server XL	8 x 1.6 GHz	14 GB	\$1517.76
BizTalk Server A6 (Memory Intensive)	4 x 1.6 GHz	28 GB	\$1249.95
BizTalk Server A7 (Memory Intensive)	8 x 1.6 GHz	56 GB	\$2499.84

Enterprise Edition			
Name	CPU	RAM	Price / Month
BizTalk Server XS	1GHz	768 MB	\$2172.48
BizTalk Server S	1.6 GHz	1.75 GB	\$2224.56
BizTalk Server M	2 x 1.6 GHz	3.5 GB	\$2291.52
BizTalk Server L	4 x 1.6 GHz	7 GB	\$2425.44
BizTalk Server XL	8 x 1.6 GHz	14 GB	\$4850.88
BizTalk Server A6 (Memory Intensive)	4 x 1.6 GHz	28 GB	\$2916.48
BizTalk Server A7 (Memory Intensive)	8 x 1.6 GHz	56 GB	\$5832.96

Kokonaiskustannusta laskettaessa on huomioitava muut Windows Azuren käytöstä aiheutuvat kulut. Microsoft BizTalk Server -palvelimen lisäksi tarvitaan usein erillinen referenssitietokanta, johon erilaista integraatioissa tarvittavaa tietoa talletetaan. Lisäksi, esimerkiksi tietoverkkoliikenne laskutetaan Windows Azuressa erikseen.

7 PALVELUTUOTANTOMALLIT

7.1 Paikallinen asennus

Microsoft BizTalk Server asennetaan perinteisesti organisaation paikalliseen palvelinympäristöön. Organisaatio hankkii Microsoft BizTalk Server -lisenssin, asentaa ja konfiguroi sovelluksen itse tai ulkopuolisen asiantuntijan toimesta. Organisaation on ylläpidettävä palvelinympäristöä itse. Etuna paikallisessa asennuksessa on, että ympäristö on organisaation täydessä hallinnassa. Moniasiakasympäristössä suoritetaan usean organisaation sovelluksia samassa Microsoft BizTalk Server -ympäristössä. Tämä mahdollistaa palvelinkapasiteetin korkean käyttöasteen ja kaikki mahdollinen suoritusteho saadaan sovellusten käyttöön [28]. Moniasiakasjärjestelmän ylläpidettävyys on hyvä, kun esimerkiksi päivitykset ja jaetut ohjelmakirjastot on asennettava vain yhteen ympäristöön. Toisaalta moniasiakasympäristö saattaa olla monimutkaisempi, kuin yksittäinen asiakaskohtainen ympäristö, ja tämä saattaa vaikuttaa tarvittavan ylläpitotyön määrään [28]. Ympäristön ylläpito on palveluntarjoajan vastuulla eikä asiakkaalla ole pääsyä sovellusintegraatioympäristöön. Microsoft BizTalk Server -tuotteen lisenssi ja ympäristö on jaettavissa useamman organisaation kesken. Tämä saattaa olla houkutteleva vaihtoehto varsinkin niille pienille ja keskisuurille yrityksille, joille yksityisen lisenssin hankinta on suuri investointi.

7.2 Yksityinen virtuaaliympäristö

Microsoft BizTalk 2013 Server on mahdollista lisensoida yksityiseksi virtuaaliympäristöksi, jos organisaation käytössä on Microsoft BizTalk Enterprise -lisenssi. Yksityiseen virtuaaliympäristöön on mahdollista perustaa useita Microsoft BizTalk Server -ympäristöjä. Jokaiselle Microsoft BizTalk Server -ympäristölle on perustettava lisäksi erillinen virtuaalinen käyttöjärjestelmäympäristö. Lisenssimaksu määräytyy tässä tapauksessa fyysisen palvelimen fyysisten suoritinydinten lukumäärän mukaan. [25]

Yksityisessä virtuaaliympäristössä on etuja joitakin etuja paikalliseen asennukseen, jossa kaikki sovellusintegraatio suoritetaan samassa ympäristössä, nähden. Yksityisessä virtuaaliympäristössä käyttäjätietojen eristettävyys on hyvä, sillä jokaisella Microsoft BizTalk Server -palvelimella on käytössä oma käyttöjärjestelmä- ja tietokantaympäristö. Tiedot käsitellään erillisissä virtuaaliympäristöissä täysin toisistaan erillään. Moniasiakasympäristön hallittavuutta ei saavuteta yksityisessä virtuaaliympäristössä, sillä jokaista sovellusympäristöä on ylläpidettävä erikseen.

7.3 Infrastruktuuri palveluna

Stephen Thomas esitti Microsoft TechEd 2013 -tapahtumassa Microsoft BizTalk Server 2013 Windows Azuren IaaS-palvelua. [23] Microsoftilla on Windows Azurella myös BizTalk Services -niminen PaaS-palvelu (Platform as a Service), joka eroaa BizTalk Server -tuotteesta kuitenkin merkittävästi. Tavallisesti IT-infrastruktuuriin liittyy seuraavia haasteita:

- Tietokoneiden tarvitsema fyysinen tila
- Ympäristöjen ylläpito
- Ympäristöjen asennukset
- Suorituskyvyn mukautuminen tarpeisiin

Kun infrastruktuuri ostetaan palveluna, esimerkiksi Windows Azuresta, palveluntarjoaja huolehtii ympäristöjen ylläpidosta. Ympäristön tarvitsema kapasiteetti mukautuu hyvin käyttäjän tarpeita vastaavaksi, sillä palvelimet sijaitsevat virtuaalisissa konesaleissa, joiden kapasiteettia kanavoidaan eri ympäristöille käyttäjän tilauksen mukaan. Asiakkaan on mahdollista muuttaa tilaustaan itse palveluntarjoajan hallintapalvelun kautta. Windows Azurella palveluista laskutetaan niiden käytön mukaan. Jos virtuaaliympäristö ole käytössä, ei siitä aiheudu kuluja. [23]

Esiasesennettujen käyttöjärjestelmäympäristöjen käyttö on mahdollista Windows Azurella. Virtuaaliympäristöön asennetaan valmiin palvelinmallit, joista eri ympäristöt perustetaan ja

palvelinsovelluksia ei tarvitse asentaa jokaiseen ympäristöön erikseen. Erityisesti lyhytikäisten kehitysympäristöjen asennuksesta aiheutuvan työn määrä vähenee huomattavasti ja ympäristöjen käyttöönotto on nopeampaa. Ostaessaan kapasiteettia palveluntoimittajan virtuaaliympäristöstä, organisaatio saa käyttöönsä monipuoliset konesaliipalvelut. Palveluntarjoaja huolehtii varmuuskopioinnista, valvonnasta sekä ympäristöjen ylläpidosta. [23]

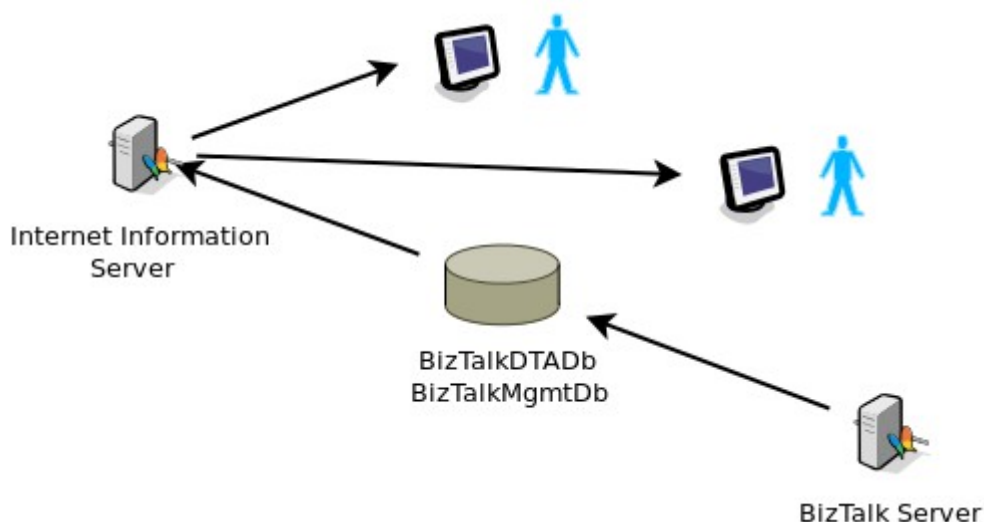
Osalle organisaatioista ulkomaisten konesalien käyttäminen ei ole mahdollista, sillä esimerkiksi asiakastietoja on usein käsiteltävä maan rajojen sisäpuolella. Tällaisessa tilanteessa Windows Azuren käyttö ei ole mahdollista ainakaan toistaiseksi, koska Windows Azuren käyttämä Euroopan palvelinkeskus sijaitsee Irlannissa. Saattaa olla, että tulevaisuudessa Windows Azuren käyttämiä tietoja on mahdollista tallentaa myös Suomeen, sillä Microsoft on ilmoittanut sijoittavansa 250 miljoonaa dollaria uuteen konesaliin, joka tulee sijoitsemaan Suomessa. [29]

8 TAPAHTUMANÄKYMÄ WWW-SOVELLUKSENA

8.1 Yleinen toiminta

Osana työtä tehtiin PoC-toteutus (Proof of Concept) WWW-pohjaisesta sovelluksesta, joka näyttää integraatiopalvelimen tapahtumatiedot käyttäjäkohtaisesti. Työ tehtiin diplomityön tekijän toimesta. Sovellus osoittaa, että Microsoft BizTalk Server -tuotteen rakenteiden päälle on mahdollista kehittää moniasiakasympäristön edellyttämiä ominaisuuksia, kuten yksinkertainen käyttäjähallinta. Sovellus toteutettiin MVC-arkkitehtuurin (Model-View-Controller) mukaisesti Visual Studio 2012 -sovelluskehittimellä. WWW-sovelluksen lisäksi tehtiin useita tietokantanäkymiä, joiden kautta eri tiedot välitetään Microsoft BizTalk Server -sovelluksen viestitietokannasta sovellusrajapintaan.

Kuvassa 6 on esitetty sovellukseen liittyvät järjestelmät ja sovelluksen yleinen toiminta. Asiakkaalle näkyvä WWW-sovellus toimii IIS-palvelimella (Internet Information Server). Microsoft BizTalk Server -palvelin tallentaa tietoa BizTalkDTADb- ja BizTalkMgmtDb-tietokantoihin. Kun asiakas kirjautuu WWW-sovellukseen, hakee se käyttäjän tunnuksella tietoa BizTalkDTADb- ja BizTalkMgmtDb-tietokannoista kolmen eri näkymän kautta, yhdistää tiedot ja esittää ne käyttäjälle.



Kuva 6. Sovellukseen liittyvät järjestelmät ja sovelluksen yleinen toiminta.

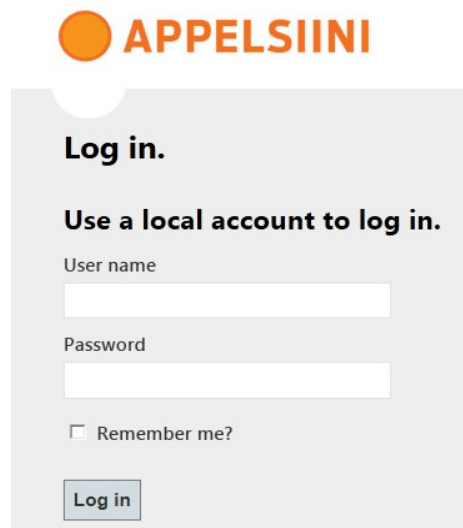
Käyttäjaoikeushallinta toteutettiin sovellusrajapinnassa. Kun käyttäjä kirjautuu palveluun, alustetaan uusi istunto. Istunnon aikana käyttäjä on mahdollista tunnistaa istunnon tietojen avulla. Käyttäjän tunnuksesta saadaan haettua vain määrättyihin Microsoft BizTalk Server -sovelluksiin liittyvät tapahtumat.

8.2 Käyttöliittymä

Käyttöliittymä toteutettiin MVC-pohjaisena WWW-sivuna. Sovellus rakentuu kolmesta eri näkymästä: 1) Sisäänkirjautuminen 2) Viestitapahtumat sekä 3) Sovellustapahtumat. Käyttäjänhallintanäkymä rajattiin tämän toteutuksen ulkopuolelle mahdolliseen jatkokehityshankkeeseen.

8.2.1 Sisäänkirjautuminen

Kuva 7 esittää sovelluksen sisäänkirjautumisnäkyvän. Sivun kautta käyttäjä kirjautuu palveluun. Tämän jälkeen käyttäjä on mahdollista tunnistaa sovellusrajapinnassa. Käyttäjän tunnistamisessa käytettiin MVC4-sovellusympäristön WebSecurity-luokan CurrentUserName-metodia, joka palauttaa sisäänkirjautuneen käyttäjän käyttäjätunnuksen voimassa olevan istunnon perusteella.



The image shows a login form for a service named 'APPELSIINI'. At the top left, there is an orange circle logo followed by the text 'APPELSIINI' in orange. Below this, the text 'Log in.' is displayed in bold black. Underneath, it says 'Use a local account to log in.' in bold black. The form contains two input fields: 'User name' and 'Password'. Below the password field is a checkbox labeled 'Remember me?'. At the bottom of the form is a 'Log in' button.

Kuva 7. Sisäänkirjautumissivu, jonka kautta käyttäjä tunnistautuu palveluun.

8.2.2 Sovelluspalvelutapahtumat

Kuvassa 8 on esitetty näkymä, jossa näytetään tallennettujen sovellustapahtumien tiedot. Sovellustapahtuma on orkestraatio tai vastaanotto- tai lähetysportissa suoritettu sovellus. Näkymässä esitetään otsikkotasolla seuraavat tiedot:

- Sovelluksen tyyppi (Service Type)
- Sovelluksen nimi (Service Name)
- Sovelluskäsittelijän nimi (Host Name)
- Sovelluksen tila (State)
- Sovelluksen alkuajankohta (Start Time)
- Sovelluksen loppuajankohta (End Time)
- Virhetiedot (Error Info)
- Sovelluksen (Application)

Tracked Message Instances -näkyssä esitetään BizTalk Server -sovelluksen tallettamat tiedot integraatioissa käytettävistä sovelluksista. Sovelluksen tyyppi kertoo, onko sovellus orkestraatio- vai pipeline-tyyppinen. Palvelun nimi koostuu sovelluksen käyttämästä nimiavaruudesta sekä sovelluksen nimestä.

Sivun tulosjoukkoa on mahdollista suodattaa sivun oikeassa laidassa olevalla hakutoiminnolla. Hakutoiminto on esitetty kuvassa 9. Hakukenttään kirjoitetaan syöte, esimerkiksi tilausnumero, jolla hakutulosjoukko suodatetaan. Ne tietueet, jotka eivät sisällä etsittyä syötettyä, suodatetaan pois. Suodatusohjelma tutkii viestien otsikkotietoa ja sisältöä. Hakutoiminto on toteutettu JavaScript-kielen ja jQuery-sovelluskirjaston avulla. Hakusovellus tutkii DOM-olion (Document Object Model) tietoja ja häivyttää näkymästä rivit, jotka eivät vastaa hakuehtoa.

[Tracked Message Events](#) | [Tracked Service Instances](#)

Tracked Service Instances

Service Type	Service Name	Host Name	State
Orchestration	TracingTestProject.BizTalk_Orchestration1	BizTalkServerApplication	Completed
Orchestration	TracingTestProject.BizTalk_Orchestration1	BizTalkServerApplication	Completed
Orchestration	TracingTestProject.BizTalk_Orchestration1	BizTalkServerApplication	Completed
Orchestration	TracingTestProject.BizTalk_Orchestration1	BizTalkServerApplication	Completed

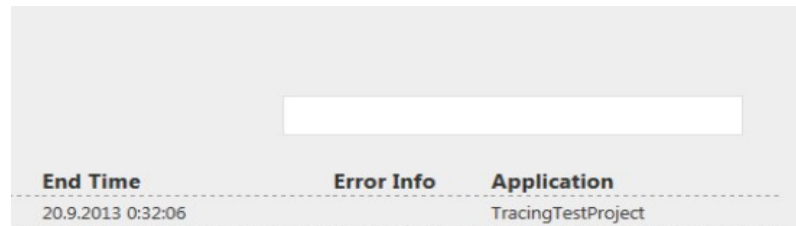
© 2013 - My ASP.NET MVC Application

Hello, test! [Log off](#)

[Tracking](#) [Contact](#)

State	Start Time	End Time	Error Info	Application
Completed	20.9.2013 0:32:06	20.9.2013 0:32:06		TracingTestProject
Completed	20.9.2013 0:29:43	20.9.2013 0:29:43		TracingTestProject
Completed	20.9.2013 0:18:50	20.9.2013 0:18:50		TracingTestProject
Completed	19.9.2013 23:41:24	19.9.2013 23:41:25		TracingTestProject

Kuva 8. Tracked Service Instances -näkyvä.



Kuva 9. Hakukenttä sivun oikeassa yläreunassa.

Kun käyttäjä valitsee osoittimella sovelluksen, avautuu näkymä sovellukseen liittyvistä tallennetuista viesteistä. Kuvassa 10 on esitetty tiedot sovelluspalveluun liittyvistä viesteistä. Viestistä näytetään seuraavat tiedot:

- Viestin status (Status)
- Adapteri (Adapter)
- Viestin osoite (URL)
- Viestin skeema (Schema Name)
- Loogisen portin nimi (Port Name)
- Aikaleima (Timestamp)
- Viestin koko (Size)

Service Type	Service Name	Host Name	State
Orchestration	TracingTestProject.BizTalk_Orchestration1	BizTalkServerApplication	Completed

Tracked Message Events			
Status	Adapter	URL	Schema Name
Receive	FILE	C:\Testit\rportTest*.xml	http://TracingTestProject.Schema1#Field
Send			http://TracingTestProject.Schema1#Field

Start Time	End Time	Error Info	Application
20.9.2013 0:32:06	20.9.2013 0:32:06		TracingTestProject

Port Name	Timestamp	Size
rport	20.9.2013 0:32:06	79
Port_1	20.9.2013 0:32:06	79

Kuva 10. Sovelluksen vastaanotetut ja lähetetyt viestit.

Loogisella portilla tarkoitetaan orkestraatiossa määriteltyä porttia, jonka kohde on määritelty integraatiosovelluksen ajon aikaisissa asetuksissa. Jos Microsoft BizTalk Server -sovelluksen asetuksissa on määrittely, että viesti talletetaan BizTalkDTADb- viestitietokantaan, on käyttäjän mahdollista valita viesti osoittamalla sitä sivulla. Tämän jälkeen käyttäjälle esitetään sovelluksen kautta välitetyn viestin sisältö. Kuvassa 11 esitetään esimerkkiviestin sisältö.

Tracked Message Events		
Status	Adapter	URL
Receive	FILE	C:\Testit\rportTest*.xml
<code><ns0:Field xmlns:ns0="http://TracingTestProject.Schema1">Field_0</ns0:Field></code>		
Send		

Kuva 11. Käyttäjälle esitettävä tallennetun viestin sisältö.

8.2.3 Viestitapahtumat


Sovelluksessa on toinen sivu, Tracked Message Events, joka esittää käyttäjälle kaikki vastaanotetut ja lähetetyt viestit sovelluskohtaisesti. Sivun viestitapahtumat esittävät integraatiosovellusten fyysisten porttien kautta kulkeneet viestit. Näkymässä esitetään seuraavat tiedot:

- Viestin suunta (Eventy Type)
- Palvelun nimi (Service Name)
- Adapteri (Adpater)
- Vastaanotto- ja lähetysosoite (URI)
- Skeeman nimi (Schema Name)
- Portin nimi (Port Name)
- Aikaleima (Timestamp)
- Viestiosien lukumäärä (Parts)
- Viestin koko (Size)
- Sovellus (Application)

Jos viesti on talletettu BizTalkDTADb-tietokantaan, käyttäjän on mahdollista saada viestin sisältö näkyviin osoittamalla viestiä osoittimella samalla tavalla kuin Tracked Service Instances -näkyvässä.

8.3 Käyttäjähallinta

Käyttäjänhallinta on toteutettu sovelluskerroksessa. Kun käyttäjähallinta toteutetaan tämänkaltaisesti, ei Microsoft BizTalk Server -tuotteen tietokantarakenteisiin tarvitse tehdä muutoksia. Käyttäjähallintaratkaisu toteutettiin Microsoft SQL Server 2008 -tietokannan päälle. Kuvassa 11 esitetään taulu BTS_tracking_view_users, jossa WWW-palvelun käyttäjät on määritelty. Jokaisella käyttäjällä on yksilöllinen käyttäjätunniste sarakkeessa id, jonka avulla käyttäjä yksilöidään palvelussa.

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
	id	int	<input type="checkbox"/>
	username	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
	telephone	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
	email	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
	address	varchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>
	postal_code	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
	description	varchar(512)	<input checked="" type="checkbox"/>

Kuva 11. Tietokantataulu BTS_tracking_view_users.

Kuvassa 12 esitetään taulu BTS_tracking_view_applications, joka määrittää, mitä tallennettuja sovellustapahtumia käyttäjä saa nähdä. Taulussa kuvataan BizTalk-sovelluksen ja käyttäjän välinen relaatio. Taulussa on application_name- ja user_id-sarakkeista koostuva yhdistetty yksilöllinen avain, joka varmistaa, ettei samaa käyttäjää ole mahdollista lisätä tauluun kahta kertaa. Tämän lisäksi taulussa on vieras avain, joka osoittaa BTS_tracking_view_users-taulun id-sarakkeeseen. Vierasavaimen avulla varmistetaan, ettei sellaiselle käyttäjälle, jota ei ole olemassa, anneta käyttöoikeuksia.

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	application_name	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
🔑	user_id	int	<input type="checkbox"/>

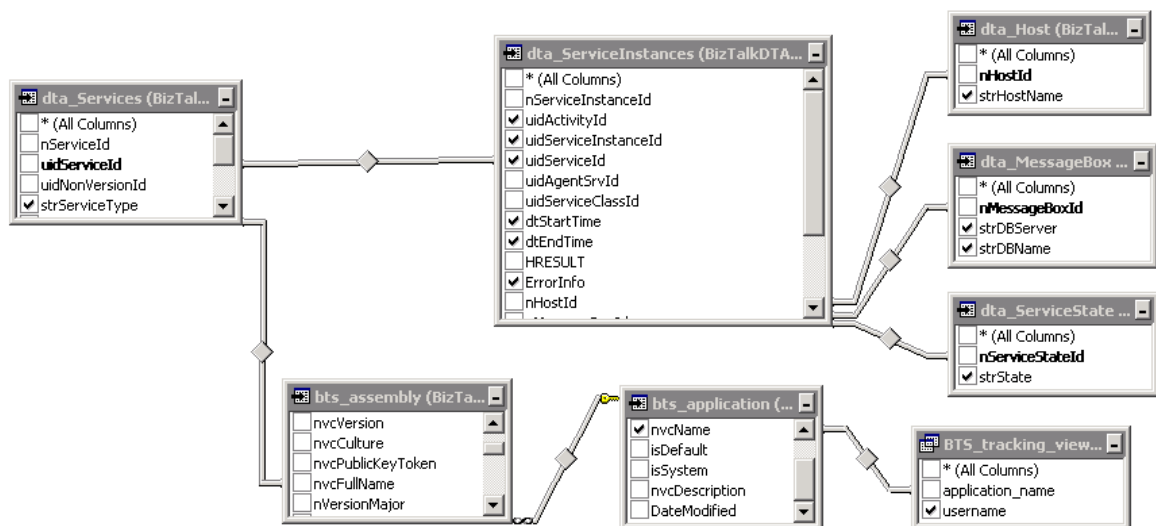
Kuva 12. Tietokanta taulu BTS_tracking_view_applications

8.4 Tietokantanäkymät

Sovellusta varten suunniteltiin kolme tietokantanäkymää, joiden kautta haetaan tietoa BizTalkDTADB-viestitietokannasta. Tässä luvussa on esitetty tietokantanäkymät ja selitetty niiden merkitys toteutuksen kannalta. Näkymät esitetään kuvina, sillä näkyimiin liittyvät SQL-lausekkeet (Structured Query Language) ovat vaikeaselkoisia ja niiden esittäminen vaatisi useiden sivujen verran tilaa.

BTS_tracked_service_instances-näkymä

Kuvassa 13 on esitetty Microsoft SQL Server Management Studion tuottama kuvaus BTS_tracked_service_instances-näkymästä. Näkymään haetaan tietoja BizTalkDTADB-tietokannasta ja yhdistetään tiedot omaan käyttäjähallintaanratkaisuun. Näkymästä voidaan hakea tallennetut sovelluspalvelut käyttäjätunnuksen perusteella.

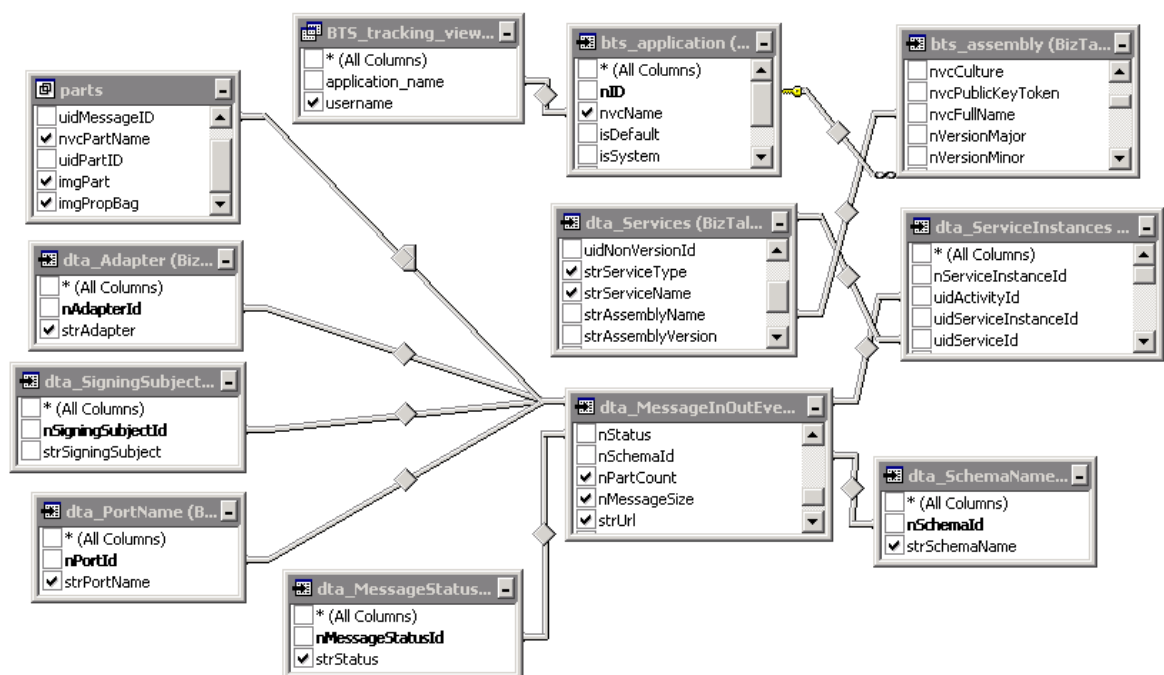


Kuva 13. BTS_tracked_service_instances-näkymä, jonka kautta haetaan käyttäjälle näkyvät sovellustapahtumat.

BizTalkDTADb-tietokannassa on taulu dta_ServiceInstances, johon on kirjattu suoritettujen sovellustapahtumien tiedot. Lisäksi BizTalkDTADb-tietokannassa on tauluja, joiden avulla dta_ServiceInstances-taulun tietoja rikastetaan. Kun käyttäjähallinta on toteutettu niin, että tietyllä käyttäjällä on pääsy vain tiettyihin Microsoft BizTalk Server -sovelluksiin, on näkymästä saatava tieto siitä, mihin sovelluskokonaisuuteen suoritettu sovelluspalvelu kuuluu. BizTalkDTADb-tietokannan taulusta dta_Services löytyy ohjelmakirjaston, johon suoritettu sovellus kuuluu, nimi. Tämän avulla BizTalkMgmt-tietokannasta saadaan tieto, mihin sovellukseen ohjelmakirjasto liittyy.

BTS_tracked_message_events_by_service-näkymä

Kuvassa 14 esitetään BTS_tracked_message_events_by_service-näkymä. Viestitapahtumien hakemiseen tarvitaan kaksi eri näkymää, sillä kaikkiin viestitapahtumiin ei liitty sovellustapahtumaa, jonka avulla viestitapahtuma saadaan liitettyä integraatiosovellukseen.

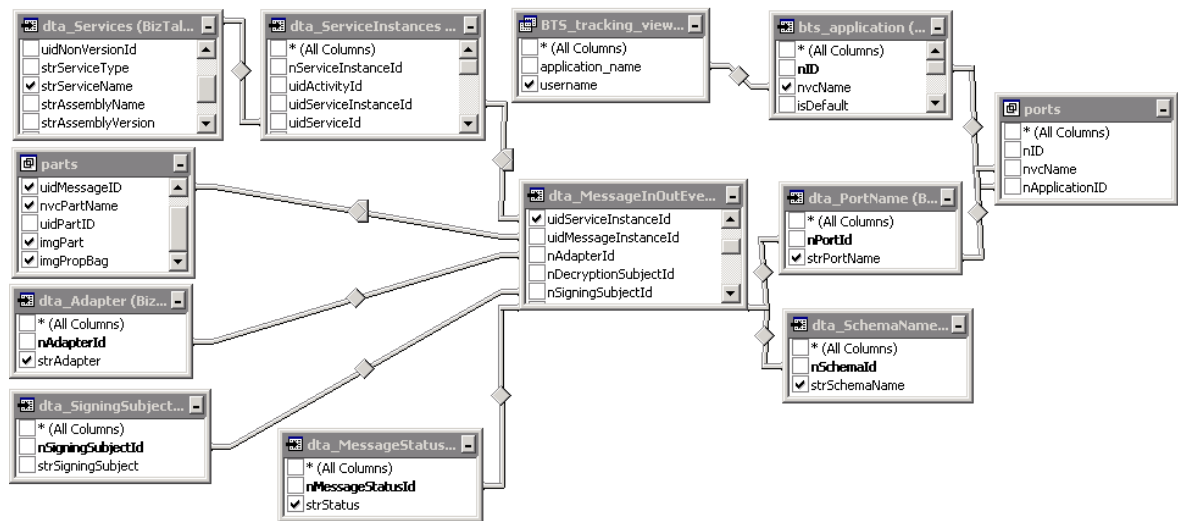


Kuva 14. BTS_tracked_message_events_by_service-näkymä, jonka kautta haetaan sovellustapahtumaan liittyvät viestitapahtumat.

Kun BizTalkDTADb-tietokannan dta_MessageInOutEvents-taulun viestitapahtumalle löytyy tietue dta_ServiceInstances-taulusta uidActivityId-avaimella, tiedetään viestitapahtuman liittyvän sovellukseen kuuluvaan loogiseen porttiin. BizTalkDTADb-tietokannan dta_ServiceInstances-taulun avulla haetaan tieto, mihin integraatio-sovellukseen viestitapahtuma kuuluu. Näin tietokannasta on mahdollista hakea sovelluskerrokseen vain ne viestit, joihin käyttäjällä on luku-oikeus.

BTS_tracked_message_events_by_port-näkymä

Kuvassa 15 esitetään BTS_tracked_message_events_by_port-näkymä. Näkymään haetaan fyysisiin portteihin kuuluvat viestitapahtumat BizTalkDTADb-tietokannan dta_MessageInOutEvents-taulusta. Tapahtuma yhdistetään integraatio-sovellukseen portin nimen perusteella. Tässä näkymässä näkyy kaikki integraatio-sovellukseen liittyvät saapuneet ja lähteneet viestit sekä tieto, mitä adapteria viestin välittämiseen on käytetty.



Kuva 15. BTS_tracked_message_events_by_port-näkymä, jonka kautta haetaan kaikki integraatio-sovellukseen vastaanotetut ja sovelluksesta lähetetyt viestit.

Kahdella fyysisellä portilla ei ole mahdollista olla samaa nimeä Microsoft BizTalk Server-palvelimessa. Fyysinen portti liittyy aina johonkin sovellukseenkokonaisuuteen. Portti on mahdollista siirtää sovelluksesta toiseen. Jos portti siirretään toiseen sovellukseen, vaarana

on että käyttäjä näkee toisen sovelluksen viestitapahtumia. Käyttäjän ei tätä kuitenkaan ole mahdollista tehdä. Sovelluskehityksessä on kiinnitettävä erityistä huomiota porttien nimeämiseen niin, ettei kahdessa sovelluksessa käytetä samaa portin nimeä missään tilanteessa. Sovellus, johon portti kuuluu, määrittää millä käyttäjätunnuksella porttiin liittyvät viestitapahtumat ovat nähtävissä palvelussa.

9 POHDINTA JA TULEVAISUUS

Microsoft BizTalk 2013 Server -tuotetta on mahdollista käyttää moniasiakasjärjestelmässä sovellusintegraatioalustana. Lisenssiehdot eivät määritä, kuinka monen eri organisaation sovelluksia suoritetaan yksittäisessä Microsoft BizTalk Server -ympäristössä. Moniasiakasjärjestelmän haasteet liittyvät enemmän siihen, miten osittain päällekkäiset ohjelmakirjastot saadaan ongelmitta toimimaan jaetussa ympäristössä ja miten sovellusintegraatiopalvelimesta saadaan välitettyä tarvittava tieto käyttäjälle. Toisaalta haasteena on myös moniasiakasjärjestelmän kannattavuus liiketoiminnan kannalta. Taulukko 4 esittää Microsoft BizTalk 2013 -tuotteen vuosittaisen kustannuksen, kun tuote asennetaan yksityiseen palvelinympäristöön. Palvelinympäristö saattaa olla joko fyysinen tai virtuaalinen ympäristö.

Taulukko 4. Vuosittaiset Microsoft BizTalk -lisenssihinnat prosessoriytimien mukaan.

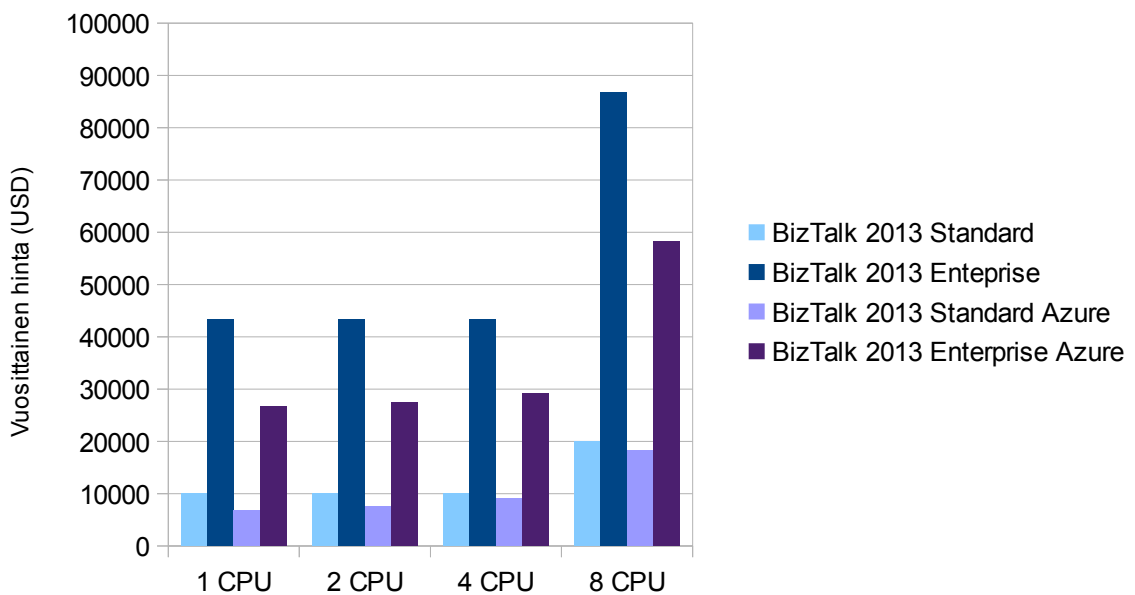
	< 4	6	8	10	12
Enterprise	\$43340	\$65010	\$86680	\$108350	\$130020
Standard	\$9940	\$14910	\$19880	\$24850	\$29820

Taulukossa 5 on esitetty Microsoft BizTalk Server 2013 -palvelimen vuosittainen kustannus, kun tuote ostetaan palveluna Windows Azuresta. Hinta sisältää Windows Server -virtuaalikoneen sekä Microsoft BizTalk 2013 -asennuksen. Tämä ei ole kuitenkaan vielä lopullinen kustannus, sillä tietoverkkoliikenne, tukipalvelut sekä mahdolliset muut järjestelmät veloitetaan Windows Azuressa erikseen. Lisäpalveluiden kustannukset ovat kuitenkin pienessä osassa varsinkin, kun kustannusta verrataan Microsoft BizTalk Server 2013 Enterprise -lisenssiin.

Taulukko 5. Windows Azuren BizTalk Server -hintaa prosessoriytimien mukaan vuositasolla laskettuna.

	1 x 1.6GHz	2 x 1.6GHz	4 x 1.6 GHz	8 x 1.6 GHz
Enterprise	\$26700	\$27500	\$29105	\$58210
Standard	\$6700	\$7500	\$9100	\$18200

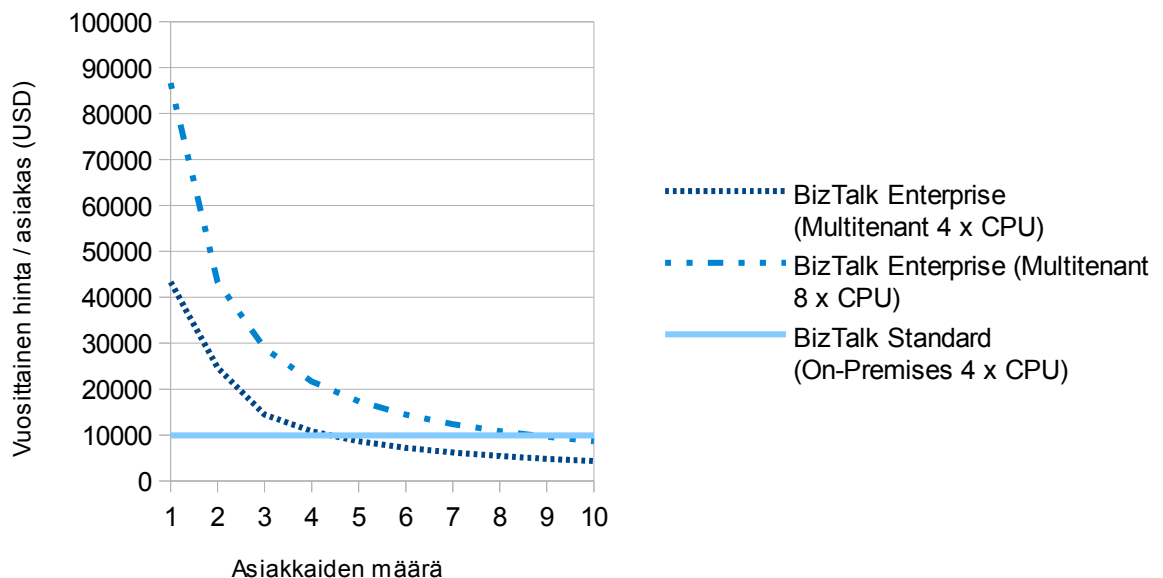
Kuvassa 16 verrataan Microsoft BizTalk Server 2013 -tuotteen hintaa lisenssi- ja palvelumallikohtaisesti. Kuvasta nähdään, että Microsoft tarjoaa Windows Azure -palvelua huomattavasti edullisemmin, kuin millä Microsoft BizTalk Server 2013 -lisenssiä myydään asiakkaille. Microsoft BizTalk Server 2013 -lisenssi kannattaa hankkia vähintään neljälle suoritusyksimelle, sillä lisenssi yhdelle tai kahdelle suoritusyksimelle on lähes yhtä suuri investointi. Lisenssin hinta nousee merkittävästi, kun käytössä olevien suoritusyksimien lukumäärä on suurempi kuin neljä. Tästä syystä moniasiakasjärjestelmän tuottavuus liiketoiminnan näkökulmasta ei kasva suhteessa asiakkaiden lukumäärään.



Kuva 16. Microsoft BizTalk Server 2013 -tuotteen vuosittaiset lisenssikustannukset prosessoriydinkohtaisesti paikallisessa ympäristössä ja Windows Azuressa.

Microsoft BizTalk 2013 Standard on ominaisuuksiltaan usein riittävä pienille ja keskisuurille yrityksille. Suuret yritykset saattavat hankkia Microsoft BizTalk Server Enterprise -lisenssin. Kohdemarkkina moniasiakasjärjestelmälle olisi luultavasti ne pienet ja keskisuuret yritykset, joille Microsoft BizTalk Standard -lisenssi on suuri investointi. Toisaalta useissa pienyrityksissä erilaisten tapahtumien määrä saattaa olla niin vähäinen, ettei tiedonsiirtoa eri järjestelmien välillä ole tarvetta automatisoida eikä tarvetta erilliselle integraatitoteutukselle ole. Kun eri organisaatioiden järjestelmäintegraatioita suoritetaan

jaetussa ympäristössä eri sovelluksissa, tarvitaan Microsoft BizTalk Enterprise -lisenssi, sillä Microsoft BizTalk Standard -lisenssillä on mahdollista suorittaa vain viittä samanaikaista integraatio-sovellusta. Microsoft BizTalk Standard -lisenssin hintaa voidaan käyttää vertailukohtana moniasiakasjärjestelmään liittyvässä hintavertailussa. Moniasiakasjärjestelmän yksikkömyyntihinnan tulisi olla huomattavasti edullisempi, kuin Microsoft BizTalk Standard -lisenssi. Kuvassa 17 esitetään moniasiakasympäristön asiakaskohtainen hinta ilman tuottovaatimusta ympäristön asiakkaiden lukumäärän suhteen. Kuvasta huomataan, että Microsoft BizTalk Standard -lisenssin yksikköhinta saavutetaan edullisimmalla Microsoft BizTalk Enterprise -lisenssillä viiden asiakkaan kohdalla. Jos moniasiakasympäristössä olisi kymmenen asiakasta, olisi asiakaskohtainen yksikkömyyntihinta ilman tuottovaatimusta \$4334, eli noin puolet edullisimman Microsoft BizTalk Standard -lisenssin hinnasta.



Kuva 17. Moniasiakasympäristön asiakaskohtainen hinta, kun yrityksen tuottovaatimusta ei huomioida.

Jos yrityksen käyttämä tuottovaatimus sidotulle pääomalle olisi esimerkiksi 20 prosenttia, moniasiakasympäristöstä olisi saatava vuositasona noin \$52 000, jonka jälkeen investoinnin vuosittainen tuotto olisi noin \$10 000. Tämä edellyttää, että myyntitavoite

saavutetaan. Kustannuksia arvioitaessa on huomioitava tavoitteen saavuttamiseksi tarvittava markkinointi- sekä myyntityö. Jos myyntitavoite ei täyty, jää investointi helposti tappiolliseksi. Toisaalta, jos Microsoft BizTalk Enterprise -sovellus on liiketoiminnan kannalta tärkeässä osassa, on kustannusten jakaminen usean organisaation kanssa kuitenkin kannattavaa.

Microsoft BizTalk Server Windows Azuresta on investoinniltaan noin 30 prosenttia tavallista lisenssiä edullisempi. Windows Azure käyttää Microsoftin Irlannin tietokonekeskusta, jonka kautta sanomat välitetään. Useilla yrityksillä saattaa olla esteitä palvelujen ulkoistamiselle Suomen rajojen ulkopuolelle. Saattaa myös olla, ettei yritys halua luovuttaa tietojään ylikansallisen organisaation saataville, sillä ylikansallisten palveluntarjoajien palvelut eivät ole olleet tietoturvan näkökulmasta täysin vaarattomia. Kun tiedot säilytetään kotimaassa, tiedetään vähintäänkin, millaista lainsäädäntöä tietojen suhteen sovelletaan.

Kustannuksia arvioitaessa on huomioitava, että kun Microsoft BizTalk Server -sovellusalusta on perustettu, vaatii integraatioiden kehitys ja ylläpito työtä. Usein kehitystyöhön tarvittava investointi on määrältään suurempi kuin sovelluslisenssin hinta. Jos yritys ei investoi sovellusintegraatioalustaan, on epätodennäköistä että se investoisi sovelluskehitykseen ja sovelluksien ylläpitoon. Moniasiakasympristin mukaista virtuaaliympäristöä on mahdollista perustella kustannusnäkökulman lisäksi ulkoistusliiketoiminnassa saavutettavana lisäarvona. Integraatiopalveluita ei usein ole ulkoistuspalveluja tarjoavan toimittajan palvelutarjoomassa. Tämä saattaisi olla palvelu, jolla olisi mahdollista erottua markkinasta ja jota olisi mahdollista käyttää myynnin tukena.

10 YHTEENVETO

Tässä työssä selvitettiin, onko Microsoft BizTalk Server -sovellusta mahdollista hyödyntää moniasiakasjärjestelmässä sovellusintegraatioalustana, ja mitä käytännön haasteita tähän liittyy. Lisäksi pohdittiin, kuinka paljon edullisemmin moniasiakasympäristössä käytettävää Microsoft BizTalk Server -tuotetta on mahdollista tarjota asiakkaille. Osana työtä toteutettiin WWW-pohjainen sovellus, jonka avulla Microsoft BizTalk Server -tuotteen viestitapahtumia on mahdollista esittää käyttäjille sovelluskohtaisesti. Työssä pohdittiin, miten tämänlaista palvelua olisi mahdollista hyödyntää osana liiketoimintaan liittyvää raportointia.

Microsoft BizTalk Server -tuotteella on mahdollista tuottaa liittymiä usealle asiakkaalle jaetussa sovellusympäristössä. Tuotteen lisenssi ei rajoita, millaisia liittymiä tuotteella on toteutetaan. Haasteet liittyvät ennemmin teknisiin ratkaisuihin, miten saavutetaan riittävä tietoturvaso jaetussa ympäristössä, miten eri toimijat saadaan erotettua järjestelmässä toisistaan ja miten integraationpalvelimen resursseja rajataan eri toimijoille. On myös pohdittava, mitä laskutusperusteita moniasiakasympäristössä käytetään. Jaetaanko kustannus esimekiksi tasan eri toimijoiden kesken vai huomioidaanko ympäristön asiakaskohtainen käyttöaste ja kuormitus laskutuksessa.

Havaittiin, että Microsoft BizTalk Server Enterprise -lisenssillä jaetussa ympäristössä tulee olla vähintään viisi asiakasta, jotta asiakaskohtainen investoinnin tarve alittaa BizTalk Server Standard -lisenssin hinnan. Tässä vertailussa ei otettu huomioon tuottavatimusta eikä markkinoinnista ja myyntityöstä aiheutuvia kuluja. Ympäristössä tulisi olla kymmeniä asiakkaita, jotta tuote olisi kilpailukykyinen Microsoft BizTalk Server Standard -lisenssiin verrattuna. Toisaalta, asiakasmäärän kasvaessa jaetussa ympäristössä tarvitaan enemmän suorituskykyä, jolloin Microsoft BizTalk Server -lisenssin hinta nousee entisestään. Tämän vuoksi moniasiakasjärjestelmän tuotto ei kasva asiakkaiden lukumäärän suhteen tasaisesti. Microsoft BizTalk Server -moniasiakasympäristön avulla on vaikea saavuttaa merkittävää liikevaihtoa sovelluskehitykseen ja -hallintaan verrattuna.

LÄHTEET

1. Appelsiini Finland Oy, Yrityksen internetsivut, viitattu 14.8.2013, saatavilla:
<http://www.appelsiini.fi/pages/fin/appelsiini/historia/menestystae-ja-kasvua-jo-vuodesta-1999.php>
2. Appelsiini Finland Oy, Yrityksen internetsivut, viitattu 14.8.2013, saatavilla:
<http://www.appelsiini.fi>
3. Elisa Oyj, Hallituksen toimintakertomus vuodelta 2012, 2012, saatavilla:
<http://www.elisa.fi/vuosikertomus2012/PDFs/FI/hallituksen-toimintakertomus-vuodelta-2012.pdf>
4. Kaupparekisteri, Patentti- ja rekisterihallitus, Appelsiini Finland Oy:n tulostiedote tilikaudelta 2012/12
5. J. Wong, 2009, Enterprise Application Integration, Encyclopedia of Database Systems, Springer US, s. 991
6. J. Lee & K. Siau & S. Hong, 2003, Enterprise integration with ERP and EAI, Communications of the ACM, Volume 46 Issue 2, s. 54-60
7. D. Trowbridge & U. Roxburgh & G. Hohpe & D. Manolescu & E.G. Nadhan, Microsoft Integration Patterns, 2004, s. 231
8. Luis M. Vaquero & Luis Rodero-Merino & Daniel Morán, Locking the sky: a survey on IaaS cloud security, 2011, Computing, Volume 91, s. 93-118
9. P. Mell & T. Grance, Draft nist working definition of cloud computing - v15, Enomaly Cloud Computing, s. 1
10. T. Dillon, Chen Wu and Elizabeth Chang, Cloud Computing: Issues and Challenges, 2010, IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications, s. 27
11. M. Pors & L. Blom & J. Kabbedijk & S. Jansen, Sharing is Caring A Decision Support Model for Multi-Tenant Architectures, 2013, Technical Report, Department of Information and Computing Sciences, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, s. 2

12. F. Chong & G. Carraro & R. Wolter, Multi-Tenant Data Architecture, 2006, Microsoft Corporation, viitattu 16.10.2013, saatavilla:
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479086.aspx>
13. Microsoft Developer Network, Microsoft BizTalk Server, viitattu 18.8.2013, saatavilla: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd547397%28v=bts.10%29.aspx>
14. BizTalk Accelerator for SWIFT Runtime, Microsoft Developer Network, viitattu 31.10.2013, saatavilla: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee350784.aspx>
15. Microsoft Developer Network, Adapters in BizTalk Server, viitattu 12.9.2013, saatavilla: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa561360.aspx>
16. Microsoft Developer Network, The BizTalk Server Message, viitattu 11.9.2013, saatavilla: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa560436.aspx>
17. Microsoft Developer Network, The MessageBox Database, viitattu 22.8.2013, saatavilla: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa562016.aspx>
18. Microsoft Developer Network, Business Rule Engine, viitattu 11.9.2013, saatavilla: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee267559%28v=bts.10%29.aspx>
19. Markku Hartikainen, 2013, Integraatioarkkitehti, Appelsiini Finland Oy, Helsinki, 18.9.2013, Keskustelu moniasiakasympäristöön liittyvistä haasteista
20. Timo Kaleva, 2013, Sovellusarkkitehti, Appelsiini Finland Oy, Helsinki, 25.9.2013, Keskustelu tiedon varastoimisesta ja raportoinnista
21. Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä, 9.2.2007/159, 14 §, saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070159>
22. B. Lewis, Azure – New Point to Site VPN, DZone, 2013, viitattu 12.9.2013, saatavilla: <http://cloud.dzone.com/articles/azure-new-point-site-vpn>
23. S. Thomas, Microsoft BizTalk Server 2013 in Windows Azure IaaS, TechEd Europe 2013, 25-28.6.2013, Microsoft, saatavilla:
<http://channel9.msdn.com/Events/TechEd/Europe/2013/WAD-B314>
24. Harri Laatikainen, Crayon Oy, 2013, Sähköinen kirjeenvaihto, 6.6.2013, Crayon Oy on Microsoft-lisensoinnin Gold-tason kumppani Suomessa
25. Microsoft Corporation, BizTalk Server 2013 Licensing Datasheet and FAQ, 2013

26. Microsoft Corporation, SQL Server 2012 & BizTalk Server 2013 Core Factor Table, 2013
27. Microsoft Corporation, Windows Azure Pricing Calculator, viitattu 2.10.2013, saatavilla: <http://www.windowsazure.com/en-us/pricing/calculator/?scenario=virtual-machines>
28. C. Bezemer & A. Zaidman, Multi-Tenant SaaS Applications: Maintenance Dream or Nightmare?, 2010, IWPSE-EVOL '10 Proceedings of the Joint ERCIM Workshop on Software Evolution (EVOL), s. 88-92, ISBN: 978-1-4503-0128-2
29. R. Ando, Google lifts post-Nokia hopes with Finnish data centre investment, Reuters, 2013, viitattu 11.11.2013, saatavilla: <http://www.reuters.com/article/2013/11/04/us-google-finland-center-idUSBRE9A308Y20131104>