

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Tietotekniikan osasto

Diplomityö

ASP-ohjelmiston kehittäminen kansainvälisille markkinoille

Diplomityön aihe on hyväksytty Lappeenrannan teknillisen korkeakoulun tietotekniikan osaston osastoneuvoston kokouksessa 15.9.2004.

Tarkastajat: prof. Juha Puustjärvi ja prof. Marko Torkkeli

Lappeenrannassa 15.10.2004

Kimmo Pesonen

Korpimetsänkatu 5 A 9

53 850 Lappeenranta

Tiivistelmä

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Tietotekniikan osasto

Kimmo Pesonen

ASP-ohjelmiston kehittäminen kansainvälisille markkinoille

Diplomityö

2004

73 sivua, 18 kuvaa ja 3 taulukkoa.

Tarkastajat: Professori Juha Puustjärvi

Professori Marko Torkkeli

Avainsanat: ASP, sovellusvuokraus, sovelluskehitys, WWW-ohjelmointi, vienti

ASP eli sovellusvuokraus on jatkuvasti yleistynyt vaihtoehto perinteiselle ohjelmistojen ostamiselle. Suomessa on pieniä ASP-toimittajia joilla voisi olla mahdollisuuksia pärjätä kansainvälisillä markkinoilla, mutta kansainvälistyminen tuo haasteita kaupallisesti sekä myös teknisesti.

Työn tavoitteena on suunnitella ASP-ohjelmiston kehittämistä kansainväliseen käyttöön sopivaksi sekä tarkastella myös laajemmin ASP-ohjelmiston vientiä koskevia kysymyksiä. Erityisesti kansainvälistymiseen liittyvien aiheiden lisäksi työssä esitellään myös ASP-toimintamalli, kehityksen kohteena oleva Severa Oy:n ASP-palvelu sekä ASP-sovelluksen kehittämiseen käytettäviä tekniikoita ja työkaluja niin WWW-sovelluskehityksen kuin tietokantojenkin osalta.

Abstract

Lappeenranta University of Technology
Department of Information Technology
Kimmo Pesonen

Developing ASP Application for International Markets

Master's thesis
2004

73 pages, 18 figures and 3 tables.

Supervisors: Professor Juha Puustjärvi
Professor Marko Torkkeli

Keywords: ASP, application service provisioning, software development, WWW programming, export

Application Service Provisioning (ASP) is getting more popular alternative for traditional way of buying software. There are small ASP service providers in Finland which might have a change in international markets, but getting international is problematic both financially and technically.

Aim of this work is to plan developing ASP software suitable for international use and to examine other questions related to exporting ASP software. In addition to things related to becoming international, this work also includes description of ASP model, ASP service developed by Severa Oy, techniques and tools used in WWW development and database development.

Alkusanat

Tämä työ on tehty Lappeenrannassa Severa Oy:ssä Lappeenrannan teknillisen yliopiston tietotekniikan osastolle.

Kiitän diplomityöni tarkastajaa, professori Juha Puustjärveä, neuvoista tämän työn suhteen.

Kiitän Ari-Pekka Salovaaraa ja Jari Kärkkäistä, joita ilman en olisi vielä aloittanutkaan diplomityön kirjoittamista.

Lämmin kiitos henkisestä tuesta kaikille läheisille, erityisesti Sannalle.

Myöhästynyt kiitos kaikesta isälle, joka ehti kuolla ennen tämän työn valmistumista.

Lappeenrannassa 15.10.2004

Kimmo Pesonen

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
2	SOVELLUSVUOKRAUS (ASP)	2
2.1	Yleistä ASP:stä	2
2.2	ASP:n kehitys.....	3
2.3	ASP-sovelluksen hankinta	5
2.4	ASP palveluntarjoajan näkökulmasta	6
2.5	Yhteistyö ASP-palveluntarjoajan ja ostajan välillä.....	10
2.6	ASP-prosessi	10
2.7	ASP-sopimukset ja kiistatilanteet	11
3	ASP-SOVELLUSKEHITYS	19
3.1	WWW-ohjelmointi.....	19
3.1.1	WWW-sovellus	19
3.1.2	HTML	21
3.1.3	HTTP.....	21
3.1.4	Active Server Pages	22
3.1.5	VBScript.....	23
3.1.6	Internet Information Services.....	24
3.1.7	Visual Interdev	26
3.2	Tietokantaohjelmointi	28
3.2.1	Relaatiomalli	28
3.2.2	SQL	31
3.2.3	Microsoft SQL Server	32
3.3	Käyttöliittymäsuunnittelu.....	35
4	OHJELMISTOVIENNI.....	40
4.1	Ohjelmistoviennin lähtökohdat	40
4.2	ASP-ohjelmiston viennin erityispiirteet.....	41
4.3	Ohjelmistojen lokalisointi	42

4.4	Vientisuunnitelma	42
4.5	Markkinaselvitys ja kilpailijakartoitus	43
4.6	Projektinhallintaohjelmistojen kilpailutilanne	44
4.7	Kansainväliset sähköiset markkinointikanavat	44
4.8	Vientiä tukevat organisaatiot Suomessa.....	45
4.9	Viennin rahoitus	48
4.10	ASP-vienti Suomesta	49
5	PROJEKTINHALLINTA.COM –JÄRJESTELMÄ	50
5.1	Toiminnallinen kuvaus.....	50
5.1.1	Palvelun yleiskuvaus.....	50
5.1.2	Projektit.....	52
5.1.3	Asiakkaat.....	54
5.1.4	Laskutus	55
5.1.5	Kirjaukset	56
5.1.6	Työlista.....	57
5.1.7	Käyttöoikeudet	58
5.2	Tekninen kuvaus	59
6	TEKNISET VAATIMUKSET	62
6.1	Tietoturva	62
6.2	Kieliversioiden hallinta	64
6.3	Suorituskyky	64
6.4	Palvelimien hajauttaminen.....	65
6.5	Tietoliikenneyhteydet.....	66
7	YHTEENVETO	68
	LÄHTEET	69

Lyhenteet

ADO	ActiveX Data Object
ASP	Active Server Pages
ASP	Application Service Provider
ASP	Application Service Provisioning
ASPIC	Application Service Provider Industry Consortium
BASIC	Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code
FTP	File Transfer Protocol
CGI	Common Gateway Interface
CSS	Cascading Style Sheets
DDL	Data Definition Language
DML	Data Manipulation Language
ERP	Enterprise Resource Planning
GUI	Graphical User Interface
HTML	Hypertext Mark-up Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IIS	Internet Information Services
IPSEC	Secure Internet Protocol
MSDN	Microsoft Developer Network
ODBC	Open Database Connectivity
PDF	Portable Document Format
PGP	Pretty Good Privacy
PL-SQL	Procedural Language / Structured Query Language
PWS	Personal Web Server
RFC	Request For Comment
SCP	Secure Copy
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SSH	Secure Shell
SSL	Secure Sockets Layer
SQL	Structured Query Language
TEKES	Teknologian kehittämiskeskus

TIEKE	Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus
T-SQL	Transact - Structured Query Language
TCO	Total Cost of Ownership
TCP	Transmission Control Protocol
VBScript	Visual Basic Scripting Edition
W3C	World Wide Web Consortium
WIPO	World Intellectual Property Organization
WLAN	Wireless Local Area Network
WYSIWYG	What You See Is What You Get
WWW	World Wide Web

1 Johdanto

Severa Oy on kehittänyt WWW-pohjaisen Projektinhallinta.com –palvelun yrityskäyttöön. Kyseessä on ASP- eli sovellusvuokrauspalvelu. Tällä hetkellä yritys suunnittelee palvelun viemistä Suomen lisäksi myös kansainvälisille markkinoille. Kansainvälistyminen on aina kaupallisesti haastavaa, ja ASP-ohjelmiston tapauksessa se aiheuttaa myös teknisiä haasteita.

Teoriaosuudessa käsitellään pääasiassa ASP-ohjelmistoja yleensä, Projektinhallinta.com –järjestelmässä käytettyjä tekniikoita WWW-ohjelmoinnin ja tietokantaohjelmoinnin osalta sekä ohjelmistojen vientiä ulkomaille. Käytännön osuudessa esitellään Projektinhallinta.com –järjestelmä ja tarkastellaan kansainvälistymisen vaikutuksia Projektinhallinta.com –järjestelmään kohdistuviin teknisiin vaatimuksiin.

Työn tavoitteena on hankkia Severa Oy:lle tarpeellista informaatiota Projektinhallinta.com –järjestelmän kansainvälisille markkinoille vientiin liittyen. Työn painopisteitä ovat tietotekniset haasteet sekä myös ohjelmistovientiin liittyvät liiketaloudelliset haasteet.

2 Sovellusvuokraus (ASP)

2.1 Yleistä ASP:stä

ASP (Application Service Provisioning/Provider) tarkoittaa tietotekniikan sovellusten ja ohjelmistojen vuokraamispalvelua. Tyypillisiä ASP-sovellustyypppejä ovat toimistojärjestelmät ja liiketoimintasovellukset, mutta mitä tahansa muitakin sovelluksia voidaan tarjota sovellusvuokrauspalveluna.

Ohjelmistojen vuokrapalveluja tarjoavaa yritystä kutsutaan ASP-toimittajaksi tai lyhyemmin ASP:ksi. Yleensä ASP-sovelluksia ja ohjelmistoja vuokrataan asiakkaille Internetin tai yksityisen verkon kautta WWW-selaimella käytettäväksi. Tällöin asiakas ei tarvitse muita työkaluja kuin WWW-käyttöön tarvittavat laitteet ja ohjelmistot. ASP-toimittaja hoitaa muut asiat palvelinpuolella. ASP-toimittaja voi tarjota palveluaan usealle asiakkaalle. [1, sivut 45-46]

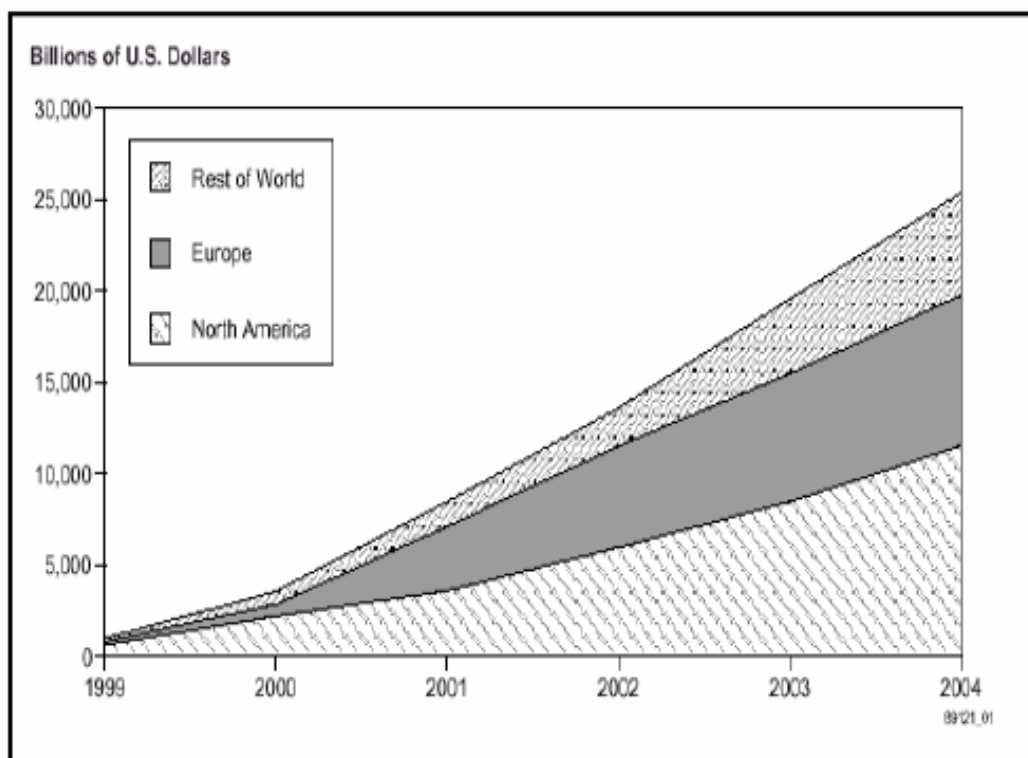
ASP-termillä voidaan tarkoittaa tietotekniikkamaailmassa ainakin kolmea eri asiaa:

- Application Service Provider
- Application Service Provisioning
- Active Server Pages

Application Service Provider on sovellusvuokrauspalvelua tarjoava yritys, kun taas Application Service Provisioning on tällaisen yrityksen harjoittamaa toimintaa eli sovellusvuokrausta [1, sivu 45]. Active Server Pages on Microsoft:in kehittämä kieli, jota voidaan käyttää muun muassa Application Service Provisioning –palvelujen ja muiden WWW-pohjaisten palvelujen toteutukseen. Selvyiden vuoksi tässä työssä käytetään näistä kolmesta ASP:n merkityksestä keskimmäistä. Application Service Provider ja Active Server Pages kirjoitetaan tässä työssä aukikirjoitetussa muodossa ja vain Application Service Provisioning –termin yhteydessä käytetään lyhennystä ASP, ettei syntyisi epäselvyyttä käytetyn ASP-lyhennyksen merkityksen suhteen.

2.2 ASP:n kehitys

ASP Market by Major Geographic Region, 1999 to 2004



Kuva 1. ASP-sovellusmarkkinoiden kehitys [2, sivu 1]

Kuvassa 1 on eräs arvio ASP-sovellusmarkkinoiden kehityksestä alueittain vuosina 1999-2004. Eri tutkimusyritysten arviot kehityksestä ovat hyvinkin erilaisia. Trendi on kuitenkin kaikkien tutkimusyritysten mukaan sama kuin tässä kuvassa: kehitys on vahvasti kasvusuuntaista. Tutkimusyritykset ovat ennustaneet ohjelmistojen vuokrausmarkkinoiden kasvavan nopeasti myös lähitulevaisuudessa.

Sovellusvuokraus eli ASP syntyi, kun tietokonepohjaisten sovellusten käyttö tietoverkkojen kautta tuli mahdolliseksi tietotekniikan ja tietoliikennetekniikan kehityksen myötä. Alussa mahdollisuudet olivat moninaisten teknisten rajoitusten takia suppeat, mutta tietoliikennetyhteyksien ja muun ASP-käytössä tarvittavan tekniikan kehityksen myötä sovellusvuokrauksesta on tulossa tärkeä vaihtoehto perinteiselle

ohjelmistojen ostamiselle. Sovellusvuokraus voi jopa muuttaa tietotekniikan laitteistomarkkinoita niin, että WWW-sovelluksen käyttöön kykenevät kevyet, kannettavat, vähän sähköä kuluttavat päätelaitteet yleistyvät vaihtoehtona PC-laitteille. [3]

ASP-liiketoiminnan lisääntyessä monet alan toimijat ovat huomanneet, kuinka tärkeitä vahvat kumppanuussuhteet muiden alan toimijoiden kanssa ovat. Jotkut ASP-palveluntarjoajat pyrkivät omistamaan ja hoitamaan koko toimitusketjun varsinaisesta ASP-sovelluskehityksestä asiakkaalle asti, mutta useimmat toimijat ovat päätyneet hoitamaan vain omaan ydinosaamiseensa kuuluvan osan toimitusketjusta ja jättämään muut ketjun osat yhteistyökumppaniensa tehtäväksi. Niinpä ASP-maailmaan on kehittynyt hyvin monenlaisia yrityksiä.

Jotkut perinteiset ohjelmistoyritykset ovat päätyneet tarjoamaan perinteiseen tapaan myytävänä olevia ohjelmistojaan myös ASP-palveluna kun taas toiset, erityisesti uudet ohjelmistoyritykset, ovat keskittyneet tarjoamaan pelkästään ASP-palvelua. Perinteisillä ohjelmistoyrityksillä markkinoiden laajentaminen on yleinen syy ASP-maailmaan mukaan tulemiseen. Esimerkiksi Enterprise Resource Planning (ERP) –toimittajat ja monet muut ohjelmistotoimittajat saavat sovellusvuokrauksen avulla paljon lisää potentiaalisia asiakkaita, erityisesti pk-sektorin yrityksiä joille ohjelmiston hankkiminen perinteiseen tapaan kerralla ostamalla voi olla liian kallis ratkaisu. Toiset yritykset ovat keskittyneet tarjoamaan varsinaisia ASP-sovelluksiin keskittyviä yrityksiä tukevia palveluja esimerkiksi verkkoyhteyksiin, WWW-palvelimiin tai tietoturvaan liittyen.

2.3 ASP-sovelluksen hankinta

Yleisimpiä syitä ASP-sovellusten käyttöön ovat sovellusvuokrauksen helppous ja edulliset kokonaiskustannukset.

Pitkällä aikavälillä laskien ASP-sovelluksen hankintakustannukset eivät välttämättä ole edullisemmat kuin perinteisen sovelluksen, mutta usein ASP-sovelluksen etuna ovat perinteistä pienemmät infrastruktuuri- ja piilokustannukset. Niinpä kokonaiskustannukset jäävät usein pienemmiksi kuin perinteisissä ohjelmistoissa. Kokonaiskustannuksista puhutaan usein kaupallisen alan kirjallisuudessa lyhenteellä TCO (Total Cost of Ownership).

Asiakasyrityksiä kiinnostaa mahdollisesti pienten kokonaiskustannusten lisäksi myös kustannusten rakenne ja helppo ennakoitavuus kiinteän hinnoittelun ansiosta. ASP-mallissa yrityksen ei tarvitse tehdä suurta alkuinvestointia käyttöomaisuuteen ohjelmistohankinnan muodossa. Tämä helpottaa huomattavasti yrityksen kynnystä siirtyä uuden palvelun käyttöön.

ASP:n helppous asiakkaan näkökulmasta ilmenee monella tavalla. ASP-palveluiden käyttöönotto on usein helpompaa kuin perinteisten sovellusten. Sovelluspäivitykset hoituvat automaattisesti. ASP-ratkaisu skaalautuu yleensä hyvin niin maantieteellisen hajautuksen, erilaisten päätelaitteiden kuin järjestelmän kapasiteetinkin suhteen. ASP-ratkaisussa asiakasyrityksen tarvitsee huolehtia perinteistä vähemmän omasta tietotekniikkainfrastruktuuristaan ja sen uusimisesta sovellusten vaatimuksia vastaavaksi, koska ASP-toimittaja hoitaa infrastruktuuriin liittyvät asiat. ASP-ratkaisussa sovelluksen toimittaja voi hoitaa erikoisosaamista vaativat tehtävät, joten asiakasyrityksen työntekijöiltä ei tarvita yhtä vahvaa tietotekniikkaosaamista kuin perinteiseen tapaan ohjelmistoa hankittaessa. Tästä on hyötyä varsinkin pienyrityksille, joiden työntekijöiden joukossa ei usein ole sopivia tietotekniikan erikoisasantuntijoita. ASP-sovellus on usein myös nopeampi ottaa käyttöön kuin perinteinen sovellus. [1, sivut 49-54]

ASP toimii monelta osin samalla tavoin kuin ulkoistaminen yleensäkin, joten se vapauttaa yrityksen resursseja ydinliiketoimintaan. ASP-mallissa asiakas on ulkoistanut tietotekniikka-asiansa, tai ainakin osin niistä, ASP-toimittajalle. Ulkoistettavia kohteita ovat muun muassa konekeskus, sovellukset, tietoliikennejärjestelmät ja sovellusten käyttäjätuki.

ASP helpottaa yritysten sovellusten pitämistä ajan tasalla. Perinteiseen tapaan ohjelmistoja ostettaessa yrityksessä voi roikkua jopa yli kymmenen vuoden ikäisiä ohjelmaversioita käytössä, kun korvaavaa ohjelmistoa ei ole hankittu kustannusten takia tai ehkä yksinkertaisesti siksi, että vanhallakin on tultu toimeen. ASP-mallissa ASP-palveluntarjoaja hoitaa palvelunsa päivityksen, joten asiakkaalla on aina tuorein versio sovelluksesta käytössä.

ASP on asiakkaan näkökulmasta hyvin joustava ratkaisu. Se helpottaa sopeutumista liiketoimintaympäristön muutoksiin. Uusia ASP-sopimuksia voidaan luoda ja vanhoja tarvittaessa purkaa, eikä näistä muutoksista koidu kohtuuttomia kustannuksia. ASP on myös hyvin skaalautuva ratkaisu. Kun perinteisen ohjelmiston hankkimisen sijaan vuokrataan ASP-sovellus, tulee kiinteistä kustannuksista muuttuvia kustannuksia ja toiminnan joustavuus lisääntyy. Kustannukset voidaan sopeuttaa kulloisenkin taloudellisen tilanteen mukaan sopiviksi. Kiinteiden kustannusten muuttuminen muuttuviksi kustannuksiksi helpottaa myös kustannusten kohdistamista asiakasyrityksen sisäisessä toiminnassa.

2.4 ASP palveluntarjoajan näkökulmasta

Palveluntarjoajalla voi olla useita syitä ASP:n valintaan perinteisen ohjelmistomyynnin sijaan. Asiakkaiden sitouttaminen on eräs tärkeä syy, koska monessa tapauksessa ASP-sovellukset ovat asiakkaille tarjottavia lisäarvopalveluja. Moni yritys profiloituu mieluummin palveluntarjoajaksi kuin tuotemyyjäksi. Myös sovellusten ylläpito on perinteistä helpompaa ASP-mallissa, koska suuren ohjelmistoasennusten määrän sijaan

tuotteita voidaan hallinnoida keskitetyssä palvelinympäristössä. Tämä vähentää työn tarvetta, nopeuttaa reagointia sovelluspäivitystarpeisiin ja nopeuttaa uusien tuotteiden markkinoille tuontia.

ASP tuo ymmärrettävästi myös uusia haasteita toimittajalle. Toimittaja joutuu huolehtimaan monista teknisistä asioista, jotka perinteisesti ovat kuuluneet asiakkaalle. Tällaisia ovat palvelininfrastruktuurin ylläpito ja päivittäminen tarpeen mukaan, ylläpitohenkilöstön asiantuntemuksen ja riittävän määrän varmistaminen sekä sovellusten asiakaskohtainen hallinta. Myös näiden kaikkien sopiva hinnoittelu voidaan nähdä haasteena. [1, sivut 50-54]

Eri ASP-palveluntarjoajien rooli voi olla hyvinkin erilainen. Esimerkiksi teleoperaattorien näkökulmasta sovellusvuokraus on asiakkaille tarjottava lisäarvopalvelu, kun taas ASP-ohjelmistoihin keskittyneillä palveluntarjoajilla ASP-palvelu on heidän päätuotteensa.

ASP-toimittaja voi organisoida palvelunsa monella eri tavalla. Se voi tehdä kaiken palvelujen tuottamiseen tarvittavan itse, mukaan lukien muun muassa palvelimet, tietoliikennejärjestelmät, verkkotuki ja laitteiden huolto. Vaihtoehtoisesti ASP-toimittaja voi tuottaa vain osan palvelusta ja hankkia muut tarvittavat palvelun osat alihankintana. Esimerkiksi tyypillisessä tapauksessa ASP-toimittaja keskittyy ohjelmistonsa kehittämiseen ja antaa alihankkijan hoitaa palvelin- ja verkkoasiat. Usein verkkopalvelintoimintaan keskittyneellä yrityksellä on pientä ASP-toimittajaa paremmat edellytykset huolehtia palvelun luotettavuudesta ongelmatilanteissa, kuten verkkokatkosten ja laiterikkojen aikana.

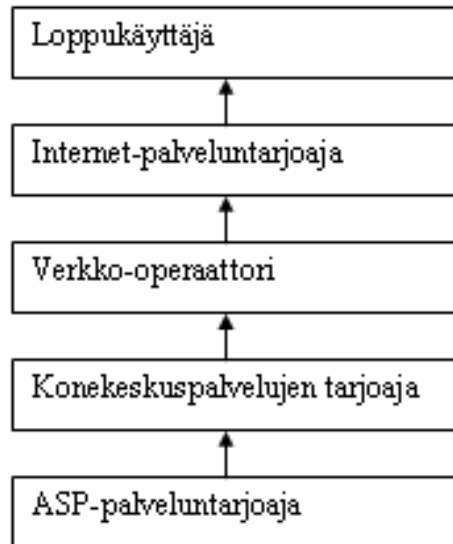
Finpro jakaa ASP-palveluntoimittajat kolmeen eri ryhmään:

- Sovellustukipalveluntoimittajat, joiden vastuulla on muun muassa sovelluksen implementointi, tuki, neuvonta, ongelmanratkaisu sekä jatkokehitys
- Konekeskuspalvelut, joiden vastuulla on muun muassa laitteistot, laitteistojen varavoima, ohjelmistot ja tietovarastot

- Sovellustoimittajat, esimerkiksi itsenäiset ohjelmistotalot

Konekeskuspalvelut voidaan edelleen jakaa kolmeen eri ryhmään [4]:

- Tietoliikenneyhteyksien tarjoajat: esimerkiksi teleoperaattorit ja Internet-yhteyksien tarjoajat
- Laitetoimittajat, jotka huolehtivat palvelimista, verkkoratkaisuista ja tiedontallennusjärjestelmistä
- Sovellusinfrastruktuurin ja -välineistön toimittajat, jotka tarjoavat esimerkiksi sovellustyökalut



Kuva 2. ASP-palveluketju.

ASP-palveluketju voidaan esittää vaihtoehtoisesti myös kuvan 2 esittämällä tavalla. ASP-palveluntarjoaja omistaa varsinaisen ohjelmiston, jota loppukäyttäjä vuokraa. ASP-palveluntarjoaja keskittyy toiminnassaan tähän ohjelmistoon liittyvään sovelluskehitykseen.

Konekeskuspalvelujen tarjoaja ylläpitää keskusta, jossa ASP-palvelun tarvitsemat palvelinlaitteistot sijaitsevat. Konekeskuspalvelujen tarjoaja on usein käyttänyt paljon pääomaa laitteistoihinsa, varmuusjärjestelmiin ja tietoturva-asioihin.

Konekeskuspalvelujen tarjoaja tarvitsee myös nopeat ja luotettavat verkkoyhteydet sekä verkkoyhteyksien varajärjestelmät. ASP-palveluntarjoajat maksavat vuokraa tämän infrastruktuurin käytöstä, jolloin niiden ei tarvitse itse huolehtia työläästä konekeskuksen ylläpidosta vaan ne voivat keskittyä ydinliiketoimintaansa.

Verkko-operaattori ja Internet-palveluntarjoaja ovat ainakin Suomessa usein sama yritys, esimerkiksi puhelinyhtiö. Usein puhelinyhtiö omistaa tietoliikenneverkon ja tarjoaa myös Internet-yhteyksiä asiakkailleen, eli ASP-palvelun loppukäyttäjille. Loppukäyttäjä on siis sekä Internet-palveluntarjoajan että ASP-palveluntarjoajan asiakas. Asiakas voi olla yritys tai kotikäyttäjä.

ASP-palveluketjun osana voi olla näiden yleisimpien toimijoiden lisäksi myös muita toimijoita. Eräs uusi toimijatyyppejä on palveluportaali, joka keskittyy toiminnassaan ASP-asiakkaiden hallintaan. Palveluportaalista asiakas voi hakea tarjolla olevia ASP-palveluita, selvittää niiden kustannukset, tilata haluamansa palvelut ja saada asiakastukea. Palveluportaalin avulla asiakas voi saada kaikista käyttämistään ASP-palveluista yhden eritellyn laskun, mikä voi helpottaa runsaan ASP-palvelujen käytön hallintaa asiakkaan näkökulmasta.

Lisäarvojalveluja tuottava jälleenmyyjä voi olla ASP-palveluketjun osana. Tällaisen toimijan liikeideana on myydä ASP-palvelua ja samalla tarjota asiakkaille ASP-palveluun liittyviä lisäpalveluja, kuten sovelluksen käyttökoulutusta ja integrointipalveluita. Koulutusta tarjoava jälleenmyyjä voi olla tarpeen erityisesti monimutkaisten liiketoimintasovellusten markkinoinnissa. Jälleenmyyjä voi auttaa asiakasyritystä sovelluksen käyttöönotossa ja myöhemminkin tarjota käytännön osaamistaan sovelluksen käyttöön liittyen.

ASP-palveluketjussa voi olla myös hyvin pitkälle erikoistuneita toimijoita, jotka tuottavat vain yhden pienen osan palvelusta. Tällaisen toimijan vastuualueena voi olla esimerkiksi pelkkä laskutus, palvelutason seuranta tai asiakastuki.

Tässä työssä keskitytään pääasiassa sovellusasioihin eli ASP-palveluntarjoajan näkökulmaan.

2.5 Yhteistyö ASP-palveluntarjoajan ja ostajan välillä

ASP:ssä on kyse tietotekniikan osittaisesta ulkoistamisesta, joten tarvitaan asiakasyrityksen ja palveluntarjoajan keskinäistä luottamusta ja avoimuutta sekä selkeitä pelisääntöjä. Asiakasyritys voi perustelluista syistä pelätä sitoutumista ASP-toimittajaan varsinkin jos sovelluksen kohteena on hyvin laaja ja strategisesti tärkeä järjestelmä, esimerkiksi koko toiminnanohjauksen kattava Enterprise Resource Planning (ERP) -järjestelmä. Pahimmillaan asiakasyrityksen vaikutusmahdollisuudet tulevissa tietotekniikkapäätöksissä voivat heikentyä, koska yritys on sidoksissa toimittajaansa. [1, sivut 54-57]

2.6 ASP-prosessi

ASP:n käyttöön voidaan siirtyä seuraavien vaiheiden kautta:

- arvioidaan liiketoimintanäkökulmia ja tietoteknisiä näkökulmia
- valitaan vuokrattavat sovellukset
- arvioidaan oman organisaation tietotekniikkaosaaminen
- suunnitellaan, miten ASP:hen siirtyminen vaikuttaa tietotekniikkahenkilöstöön
- valitaan sopiva ASP-palveluntarjoaja
- kokeillaan ASP-yhteistyön toimivuutta
- laaditaan sopimukset
- siirrytään ASP:n käyttöön

Ymmärrettävästi ASP-palveluntarjoajan valinta on hyvin tärkeä osa suunnitteluprosessia. Jos yrityksessä on tietotekniikkahenkilöstöä, on tärkeää keskustella avoimesti myös heidän kanssaan. ASP:hen siirtyminen on

ulkoistamispäätös, joten se aiheuttaa ymmärrettävästi työntekijöissä huolta työpaikkojen puolesta. [1, sivut 60-64]

2.7 ASP-sopimukset ja kiistatilanteet

Sovellusvuokraussopimuksessa on syytä määrittellä ainakin:

- sopijapuolet
- sopimuksen kohde ja tarkoitus
- palvelun laajuus ja sisältö
- sopimuksen kesto ja menettely sopimuksen päättyessä
- asiakkaan ja toimittajan vastuut ja velvoitteet
- miten asiakkaan tulevaisuuden tarpeet hoidetaan
- sopimusmuutosten käsittely
- palveluaika
- käytettävyytaso
- yhteyshenkilöt
- hinnoitteluperusteet ja maksuehdot
- ASP-toimitusehdot
- irtisanomisehdot
- sovellusten, muiden ohjelmistojen ja laitteistojen omistusoikeudet
- luottamuksellisuus, tietosuojaja tietoturva
- vahingonkorvausjärjestelyt ja vastuunrajoitukset

Eräs hyvin laaditusta sopimuksesta koituva hyöty on toimittajan ja asiakkaan välisen yhteisymmärryksen parantuminen. Tulevien ongelmien välttämiseksi on hyödyllistä selvittää jo alussa, kumpi osapuoli on vastuussa mistäkin. [1, sivut 64-65]

ASP Industry Consortium:in (ASPIC) ja World Intellectual Property Organization (WIPO) Arbitration and Mediation Center:in laatimassa dokumentissa “Dispute avoidance and resolution: best practices for the application service provider industry”

kerrotaan enemmän ASP-sopimuksista. Kyseinen dokumentti antaa ohjeita erityisesti kiistatilanteiden välttämiseksi ASP-palvelun myyjän ja ostajan välillä.

Kiistatilanteita voi syntyä eri syistä. Osapuolet voivat olla erimielisiä siitä, mitä ASP-palvelun käytössä on itse asiassa tapahtunut. Sopimuksen ehdot tai niiden tulkinta voi aiheuttaa kiistaa osapuolten välillä. Tekniset kysymykset ovat usein kiistan aiheena, esimerkiksi sovelluksen ominaisuuksiin tai ASP-palvelun suorituskykyyn liittyen. Kiistaa voi syntyä myös muista syistä esimerkiksi henkilöiden välisiin konflikteihin, epäonnistuneeseen kommunikaatioon tai mielipide-eroihin liittyen.

Käytännössä ASP-palveluntarjoajien ja niiden asiakkaiden välillä voi olla kiistoja muun muassa hinnoittelumallista, sovelluksen ominaisuuksista ja ominaisuuksien kustomointimahdollisuuksista, oletettua hitaammasta palvelun vasteajasta, ohjelmiston päivityksen myötä ilmenneistä ongelmista, tietojen omistajuudesta, tietoturvaongelmista, asiakastuesta ja asiakastuen vastausnopeudesta. Asiakkaiden lisäksi ASP-palveluntarjoajan kanssa kiistaan voi päätyä myös jokin muu ASP-toimitusketjun jäsen, esimerkiksi konekeskuspalvelujen tarjoaja.

Toistaiseksi julkisuuteen ei ole tullut suurta määrää uutisia ASP-sovelluksia koskevista palvelun ostajan ja myyjän välisistä kiistatilanteista. Tällaisten tilanteiden määrän uskotaan kuitenkin kasvavan tulevaisuudessa, kun ASP-markkinat kasvavat. Toimittajilla on väistämättä joskus ongelmia halutun palveluntason tarjoamisessa loppukäyttäjille. Palveluntaso-ongelmien lisäksi myös esimerkiksi ASP-palveluntarjoajien väliset yritysfuusiot ja muut yritysjärjestelyt voivat aiheuttaa riitatilanteita, jos sopimuksissa on epäselviä kohtia esimerkiksi tietojen omistajan tai ASP-ohjelmiston omistajan suhteen. Toistaiseksi kestänyt riidattomuus voi johtua ASP-markkinoiden uutuudesta. Markkinat eivät ole vielä kasvaneet täyteen mittaansa. Suuryritykset eivät ole ainakaan vielä siirtyneet suuressa mittakaavassa ASP-palveluihin kriittisissä sovelluksissaan, eikä pienillä yrityksillä välttämättä ole resursseja ryhtyä riitelemään ASP-palveluntarjoajiensa kanssa. Toisaalta useimmat ASP-toimittajat ovat osanneet ennakoida sovellusvuokraukseen liittyvät vaarat ja ovat pyrkineet minimoimaan riskit riitatilanteiden välttämiseksi.

ASP-palveluketjuun liittyy monia riskejä kasvattavia ominaisuuksia. Usein ASP-palvelulla on suuri määrä käyttäjiä, joten yksittäinen tekninen ongelma ASP-palvelussa voi aiheuttaa ongelmia useille asiakkaille, pahimmassa tapauksessa kaikille asiakkaille. ASP-palveluntarjoajan kannalta tässä tapauksessa on vaara, että suuri määrä asiakkaita vaatii vahingonkorvausta saman ongelman takia.

Jos ASP-palveluntarjoaja toimii usean valtion alueella, ongelmat voivat mutkistua koska joudutaan huomioimaan monen valtion lainsäädäntö. Varsinaisen lainsäädännön erojen lisäksi kansainvälistä toimintaa mutkistavat erilaiset liiketoimintakulttuurit ja erilaiset lain tulkintatavat. Käytäntö, joka toimii jossakin päin maailmaa, voi johtaa vahingonkorvausvaatimuksiin jossakin muualla.

ASP-palvelumalli on varsin monimutkainen yritysten välisten yhteistyösuhteiden kannalta. Teknisen ongelman aiheuttajan löytäminen ei välttämättä ole helppoa. Välttämättä ei ole myöskään yksikäsitteistä, mikä yritys on korvausvelvollinen ongelmatapauksessa. Tällainen tilanne voi tulla esimerkiksi jos ASP-palveluntarjoajan ja konekeskuspalvelujen tarjoajan välillä on ohjelmistoihin liittyviä yhteensopivuusongelmia, jotka eivät ole suoranaisesti kummankaan yrityksen syytä.

Korvausvelvollisuuskysymysten lisäksi ASP-palvelumalliin liittyvät yhteistyöverkostot ovat muutenkin tärkeässä asemassa. ASP-palvelun yhdessä toteuttavat yritykset ovat eräänlaisessa symbioosissa keskenään. Yritysten välisen yhteistyön jatkuvuus ja ristiriidattomuus on tärkeää kaikkien osapuolten kannalta. Yhteistyön loppuessa uuden yhteistyökumppanin löytäminen voi olla hankalaa, aikaa vievää ja kallista.

ASP-maailmassa toimivat yritykset ovat usein varsin nuoria yrityksiä tai vaihtoehtoisesti vanhempien yritysten uusia yksiköitä, jotka on perustettu laajentamaan yrityksen toimintaa ASP-markkinoiden suuntaan. Nuoret, pienet yritykset pyrkivät todennäköisesti välttämään vahingonkorvauksia, koska korvaukset voisivat vahingoittaa pienyritystä pahasti. ASP-palveluntarjoajat pyrkivät myös pitämään ongelmat ja riidat

mahdollisimman pitkälti salassa, koska nuorilla yrityksillä ei ole varaa kielteiseen julkisuuteen.

Sovellusvuokraus on varsin uusi liiketoimintamalli, joten lainsäädäntö ja yrity maailman pelisäännöt eivät ole pysyneet kaikilta osin ASP:n kehityksen vauhdissa mukana. Hinnoittelumallit, ASP-sopimukset ja liiketoimintamallit ovat vielä kehitysvaiheessa. ASP-toimitusketjuissa tulee todennäköisesti eteen uusia lainsäädännöllisiä ja vastuuta koskevia kysymyksiä, joihin olemassaolevalla lainsäädännöllä ei ole valmiita vastauksia. Ohjelmiston käyttö WWW:n kautta monimutkaistaa kysymyksiä ohjelmiston käyttöoikeuksiin liittyen.

Mahdolliset vahingonkorvausvaatimukset riippuvat suuresti ASP-palvelun tyypistä ja käyttäjäyrityksen toiminnan laajuudesta. Esimerkiksi pienyritykselle muutaman tunnin käyttökatkos ei aiheuta kovin suuria menetyksiä, mutta kansainväliselle suuryritykselle tilanne on toinen. Myös eri palvelujen saatavuuden kriittisyys liiketoiminnan kannalta vaihtelee. ASP-palveluna toteutetun tekstinkäsittelyohjelman käyttökatkos ei välttämättä aiheuta suuria ongelmia, mutta laajemman liiketoimintajärjestelmän tapauksessa lyhytkin katkos voi johtaa suuriin vahinkoihin.

Yleensä ASP-toimitusketjussa toimivat yritykset ymmärtävät ASP-palveluihin liittyvät haasteet liiketoimintamallin kehittyessä. Nämä yritykset kuitenkin uskovat, että ASP-malli toimii ja saa suosiota jos ASP-maailman edelläkävijäyritykset onnistuvat selviämään eteen tulevista haasteista. ASP:n haasteisiin pyritään vastaamaan nopeasti, tehokkaasti, olemassaolevia liiketoimintasuhteita varjellen ja liiketoiminnan häiriöt minimoiden.

Paras keino kiistatilanteiden hoitoon on ennaltaehkäisevä toiminta. ASP-palvelun tekniikkaa kehitettäessä tulee kiinnittää huomiota riskien hallintaan ja mahdollisten ongelmien minimointiin. Palvelujen infrastruktuuria, tietoliikenneyhteyksiä, tietoturvasioita, käytettäviä ohjelmistoja, sovelluskehitystä ja ylläpitoa tulee suunnitella ja hallita järjestelmällisesti. Mahdolliset tekniset ongelmat on parempi pyrkiä etsimään itse etukäteen kuin paikata kiireessä vasta sen jälkeen, kun asiakkaat ovat löytäneet vian.

Asiakkaista huolehtimista ongelmatilanteissa kannattaa suunnitella etukäteen. Hyvin toimivaa asiakastukea tarvitaan toki aina, mutta tavallistakin kipeämmin ongelmatilanteissa.

Sopimusteksteihin on syytä kiinnittää huomiota. Sopimuksen laatimisvaiheessa on helppo laatia ympärilyöreä sopimus, mutta tämä voi kostautua heti ensimmäisessä ongelmatilanteessa. Sopimuksen tulisi olla molemmin puolin reilu, tasapainoinen, perusteellinen ja selvästi muotoiltu. Hyvä sopimus sisältää molempien osapuolien oikeudet ja velvollisuudet. Osapuolten tulisi myös ymmärtää käytännössä, mitä sopimusehtojen noudattaminen vaatii.

Kukin yritys voi hankkia vakuutuksen mahdollisten ongelmatapausten varalle. Tämä on tehokas tapa parantaa yrityksen riskienhallintakykyä. Tosin myös vakuutusten sopimusehdot tulee selvittää tarkasti. Vakuutuksen olisi syytä kattaa kaikki olennaisimmat ASP-palvelumallin riskit.

Kaikissa tilanteissa kiistoja ASP-palveluntarjoajan ja asiakkaan välillä ei voida ennaltaehkäistä. ASP-toimitusketjun yritysten on syytä suunnitella, miten kiistat saadaan tehokkaimmin sovittua. ASP-palveluntarjoajan, kuten yrityksen yleensäkin, kannattaa välttää tarpeettomia riitoja ja pyrkiä sopimaan erimielisyydet. Oikeudessa käsiteltävään riitaan verrattuna sopiminen on luottamuksellisempi, liiketoimintasuhteiden säilyvyyden kannalta parempi, nopeampi ja halvempi tapa selvittää erimielisyydet. Kun asia sovitaan yritysten kesken, osapuolet hallitsevat prosessin paremmin kuin jos asia olisi oikeuslaitoksen hallinnassa. Mitä nopeammin erimielisyyksien sovittelu aloitetaan, sitä todennäköisemmin ongelma ratkeaa nopeasti ja helposti.

Jos sovittelu ei tuota tulosta, voi oikeusjuttu olla tarpeen. Se on kuitenkin usein osapuolten välisiä liiketoimintasuhteita rikkova, kallis ja aikaa tuhlaava tapa selvittää kiistat. Eräs oikeusjutun ongelma on sen aiheuttama epävarmuus prosessin lopputuloksesta. Tämä epävarmuus riippuu jonkin verran siitä, missä valtiossa oikeutta käydään. Tässä kappaleessa käytetty lähdemateriaali on kirjoitettu pitkälti

Yhdysvaltojen näkökulmasta. Yhdysvallat on kuuluisa valtio huimista vahingonkorvausvaatimuksista, jotka joskus jopa menevät läpi. Suomessa ja useimmissa muissa maissa ei ole mahdollista käyttää oikeusjuttua arpalippuna jolla voisi saada suuret voitot, vaan oikeus mitoittaa korvaussummat vastaamaan todellisia aiheutuneita vahinkoja. Jos yritys joutuu oikeusjuttuun oman kotimaansa ulkopuolella, voi huono vieraan maan lain ja mahdollisesti myös vieraan kielen tuntemus aiheuttaa lisähankaluuksia. Vaikka oikeusjuttu ulkomailla voitettaisiin, ei ole varmaa että tuomion toimeenpano onnistuu ongelmattomasti kun yritykset toimivat eri maissa. Oltiinpa missä valtiossa tahansa, on oikeusjutulla joka tapauksessa selvä liiketoimintasuhteita murtava vaikutus. Keskinäisen luottamuksen säilyttäminen kahden keskenään riitelevän yrityksen välillä ei ole helppoa.

Oikeusjutussa on toki myös hyvät puolensa kiistojen selvitystapana. Se toimii silloinkin, kun kiistan osapuolet eivät pääse yhteisymmärrykseen mistään. Oikeusjutun lopputulos on sitova, ja oikeudessa kiistan heikompi osapuoli on usein vahvemmassa asemassa kuin kahden kesken sovittaessa.

Ilman oikeustien käyttöä hoidettu sopiminen on parhaimmillaan hyvin nopea tapa selvittää kiistat. On todennäköistä, että osapuolille tulee jossakin vaiheessa erimielisyyksiä. Liiketoimintasuhteen pysyvyys ja kitkattomuus riippuu kuitenkin siitä, miten nopeasti kiista saadaan sovittua ennen kuin se pääsee kärjistymään pahemmin. Pitkittyvät kiistatilanteet voivat tulla kalliiksi ja vaatia paljon aikaa. Sopiminen on kustannustehokas ratkaisu, varsinkin jos kiista saadaan sovittua nopeasti. Jos sopimiseen kuluu kauan, epävarmuus riidan lopputuloksesta hankaloittaa myös liiketoiminnan suunnittelua. Erityisesti nuorelle pienyritykselle suuresta ja pitkäkestoisesta oikeusjutusta aiheutuva taakka voi olla kohtuuton.

Sopiminen perustuu sopimusosapuolten väliseen yhteistyöhön, joten sopimalla kiistat saadaan hoidettua liiketoimintasuhteita rikkomatta. ASP-toimitusketjun toimivuuden kannalta liiketoimintasuhteiden pysyvyys ja kitkaton toiminta on erittäin tärkeää. Jos kommunikaatio yritysten välillä saadaan toimimaan kiistan aikana, se toimii todennäköisesti myös kiistan jälkeen kun tilanne on muuttunut takaisin normaaliksi.

Salassapysyminen ja luottamuksellisuus ovat suuria sopimisen hyötyjä, kun sopimista verrataan oikeusjuttuun. Ymmärrettävästi yritykset, varsinkin pienet ja keskisuuret yritykset, eivät tahdo riidoilleen julkisuutta. Julkinen riita voi aiheuttaa yritykselle vakavia seurauksia rahoituksen saannissa, markkinoinnissa ja liiketoiminnassa yleensäkin. Mitä vähemmällä julkisuudella ja rauhallisemmin kiista saadaan sovittua, sitä todennäköisemmin kiistan osapuolet pystyvät jatkamaan yhteistyötä molempien osapuolten edut huomioiden jatkossakin. Kun kiistat sovitaan hiljaisuudessa, voidaan välttää salaisten liiketoimintatietojen paljastaminen julkisesti.

ASP-toimitusketjun kiistat liittyvät usein teknologiaan ja teknisiin kysymyksiin, joiden selvittämiseen oikeuslaitos ei ole asiantuntevin mahdollinen taho. Lainsäädännöstä ei välttämättä edes löydetä vastauksia kaikkiin ASP-toimintamallin uusiin piirteisiin liittyviin ongelmatapauksiin. Jos kiista selvitetään sopimalla, voidaan tarvittaessa pyytää ulkopuolisten ASP-asiantuntijoiden apua sovittelussa. Tämä edellyttää, että kiistan osapuolet löytävät sopivan molempia osapuolia tyydyttävän asiantuntijan, joka tuntee sovellusvuokrauksen taloudelliset, tekniset ja lainsäädännölliset erityispiirteet.

Kun kiistat sovitaan, voidaan luottaa siihen ettei lopputulos ole kummankaan osapuolen kannalta liian arvaamaton. Oikeusjutussa ratkaisu riippuu oikeuden päätöksestä. Oikeuden päätös voi ainakin joissakin maissa, kuten Yhdysvalloissa, olla hyvinkin yllättävä. Toinen osapuoli voi johtua kohtuuttoman huonoon asemaan. Sovintoratkaisussa osapuolet voivat muodostaa molemmille osapuolille sopivan kompromissiratkaisun.

Sovittaessa voidaan samalla rakentaa molempien osapuolten liiketoiminnan kannalta toimivia ratkaisuja tulevaisuuden ongelmatilanteiden varalta. Kun esimerkiksi tekninen ASP-palvelua koskeva ongelma on havaittu kiistatilanteen myötä, voidaan samalla keskustella ongelman lähteestä laajemminkin. Näin osapuolten ei tarvitse tyytyä pelkästään selvittämään senhetkistä kiistaa lainsäädännön perusteella.

Sovittaessa osapuolet ovat vapaita valitsemaan sopivaksi katsomansa sovinnonmuodostustavan. Osapuolet voivat esimerkiksi päättää hankkia ulkopuolisen asiantuntijan kiistan sopijaksi, jos näyttää siltä ettei sovintoa saada rakennettua ilman ulkopuolista apua. Menettelytapa voidaan valita kaikin puolin vapaasti tilanteen mukaan. Päätökseen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi kiistaan liittyvät liiketaloudelliset tavoitteet ja sovinnon tekemisen kiireellisyys.

Sovinnon tekeminen aiheuttaa vähemmän häiriöitä varsinaiselle liiketoiminnalle kuin oikeusjuttu. Oikeuteen meneminen aiheuttaa paljon työtä johdolle ja yrityksen henkilöstölle yleensäkin. Tosin myös sovinnon tekemiseen kuluu johdon aikaa, mutta yleensä huomattavasti vähemmän. Pitkittyvä kiista ja epävarmuus korvausvaatimuksista aiheuttaa muitakin haittoja liiketoiminnalle. Kiistely voi huonontaa yrityksen mainetta rahoittajien, asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden silmissä. Epävarmuus korvausvaatimuksista myös hankaloittaa yrityksen tulevaisuuden suunnittelua.

Jos kiistaa ei saada sovittua, niin korvausta kaipaava osapuoli ei ole silti menettänyt oikeuttaan hakea korvausta oikeusteitse. Niinpä sopimisen yrittäminen on riskitöntä. Toisaalta jos kiistassa on enemmän kuin kaksi osapuolta, esimerkiksi jos korvausta vaativia ASP-palveluntarjoajan asiakkaita on suuri määrä, voi olla vaikeaa saada kaikki suostumaan sovitteluratkaisuun. [5]

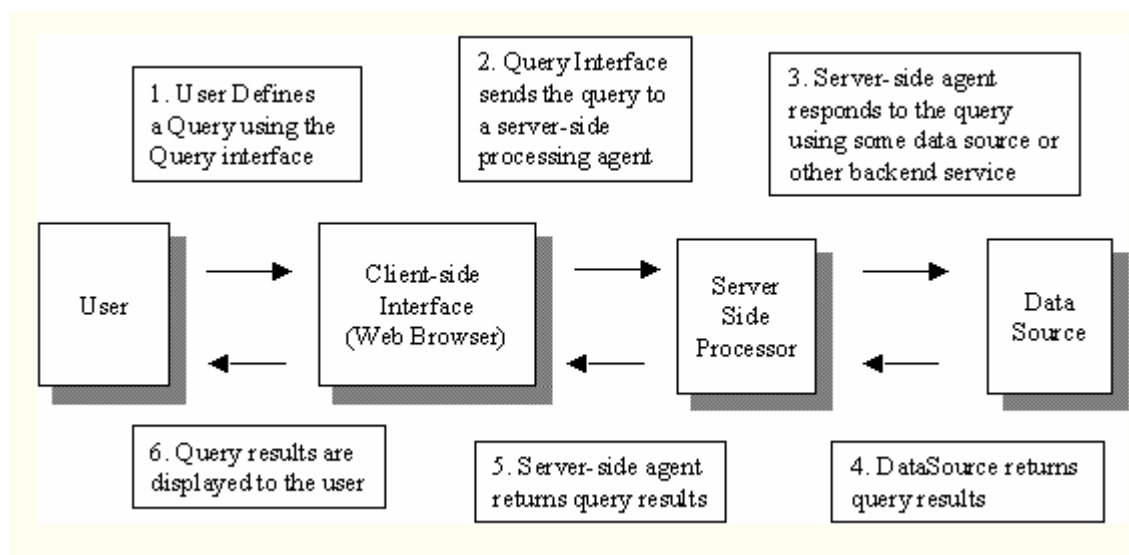
3 ASP-sovelluskehitys

Tässä kappaleessa esitellään ASP-sovelluskehitykseen liittyviä tekniikoita ja työkaluja. Esittelyssä keskitytään erityisesti tässä diplomityössä käytettyihin työkaluihin.

3.1 WWW-ohjelmointi

3.1.1 WWW-sovellus

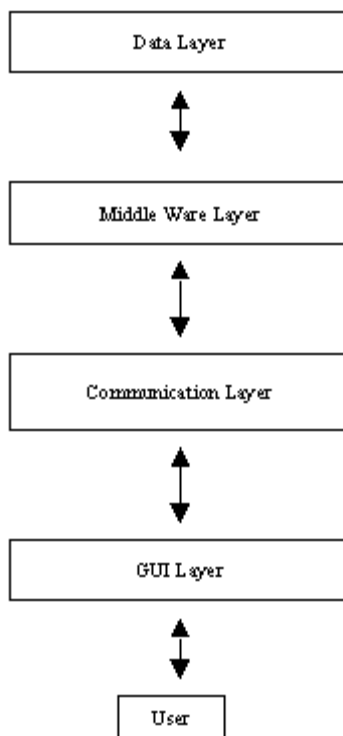
Käytännöllisesti katsoen kaikki WWW-sovellukset sisältävät samat ominaisuudet: käyttäjälle tarjottava käyttöliittymä jonka kautta käyttäjä voi syöttää dataa, syötetyn datan lähetys WWW-palvelimelle, palvelinpään skriptien käsittely, datan käsittely palvelimella, käsitellyn datan lähetys asiakkaalle ja lopulta käsitellyn datan näyttäminen asiakkaalle.



Kuva 3. WWW-sovelluksen toiminta.

Kuvassa 3 on Lappeenrannan teknillisen yliopiston Internet programming –kurssilta lainattu kaavio WWW-sovelluksen toiminnasta. Yksinkertaisena esimerkkitapauksena voidaan käyttää tavallista HTML-sivun pyyntöä: käyttäjä määrittää haettavan sivun

parametreineen HTML-lomakkeella, tämä tieto lähetetään WWW-palvelimelle SSL-salattua yhteyttä käyttäen, WWW-palvelin lähettää haetun sivun asiakkaalle ja WWW-selain näyttää sivun käyttäjälle. Monimutkaisemmissa tapauksissa peruseriaate on sama, mutta mukana voi olla esimerkiksi asiakas- tai palvelinpään skriptejä tai WWW-palvelimen yhteydessä toimiva tietokantapalvelin jolta WWW-palvelin hakee tietoa.



Kuva 4. WWW-sovelluksen kerrokset.

Kuten kuvassa 4, WWW-sovelluksissa käytetyt tekniikat voidaan jakaa neljään kerrokseen: datakerros, middleware-kerros, yhteyskerros ja käyttöliittymäkerros. Tässä työssä käytettyjä tekniikoista ovat esimerkiksi datakerroksen osalta HTML, middleware-kerroksen osalta Active Server Pages, yhteyskerroksen osalta HTTP ja käyttöliittymäkerroksen osalta HTML-lomakkeet. [6]

3.1.2 HTML

HTML on World Wide Web Consortium:in (W3C) kehittämä kieli, jota käytetään WWW-sivujen rakentamiseen. [7] Lyhennys HTML tulee sanoista Hypertext Markup Language. HTML-tiedosto on tekstitiedosto, joka sisältää HTML-kielen koodeja. Niinpä HTML-tiedostoja voidaan muokata tavallisella tekstieditorilla, joskin olemassa on myös graafisia HTML-editoriohjelmaa joissa editoija näkee sivun samassa muodossa kuin se näkyy WWW-selaimessa. Yleensä HTML-tiedoston tunnistaa tiedostopäätteestä HTM tai HTML. HTML-koodit määrittävät tekstin rakenteen, ja niiden avulla voidaan esimerkiksi lisätä tekstin sekaan kuvia ja ääntä. HTML-kielestä on kehitetty uusia versioita ja toisaalta yleisimmät HTML-sivujen näyttämiseen tarkoitetut WWW-selaimet tukevat myös joitakin koodeja, jotka eivät ole minkään HTML-standardin version mukaisia, mikä aiheuttaa lieviä yhteensopivuusongelmia. Tästä huolimatta HTML on erittäin yleisessä käytössä WWW:ssä.

HTML-koodeilla kuvataan dokumenttien rakenteellisia elementtejä. Useimmat koodit toimivat pareina niin, että varsinainen teksti on aloitus- ja lopetuskoodin välissä. Esimerkiksi HTML-rivi ” <title>sivun otsikko</title> ” kertoo title-koodien välissä sivun otsikon. Lopetuskoodi eroaa aloituskoodista niin, että lopetuskoodin alussa on kauttaviiva (/).

HTML-sivun alussa on head-koodeilla eroteltu osio, jossa kerrotaan yleistietoa dokumentista. Head-osiota seuraa body-osio, joka sisältää varsinaisen dokumentin. Body-osiossa voidaan käyttää tekstin, kuvien ja äänen lisäksi muun muassa sivun moneen osaan jakavia kehyksiä (frame), taulukoita ja lomakkeita. [8]

3.1.3 HTTP

HTTP-protokollaa (Hypertext Transfer Protocol) käytetään WWW-dokumenttien siirtämiseen. HTTP:n versio 1.1 on dokumentoitu RFC:ssä 2068. [9] HTTP-protokolla toimii TCP:n (Transmission Control Protocol) päällä ja käyttää yleensä porttia 80,

vaikkakin myös muita portteja voidaan käyttää. Useimpien verkkoprotokollien tapaan HTTP käyttää asiakas-palvelin -mallia. Yhteyden luomisen jälkeen asiakas lähettää request-viestin palvelimelle, joka lähettää response-viestin takaisin. Request-viesti voi olla esimerkiksi "GET /path/to/file/index.html HTTP/1.0". Dokumentti haetaan HTTP:llä get-käskyä käyttäen. Vastaavasti Response-viesti voi olla esimerkiksi "HTTP/1.0 200 OK" tai "HTTP/1.0 404 Not Found" riippuen siitä, löytyikö haettu sivu vai ei. HTTP:n viestit on suunniteltu ihmisen luettavaksi kelpaaviksi, joten HTTP-palvelinta voidaan käyttää myös manuaalisesti esimerkiksi ottamalla Telnet-yhteys porttiin 80.

HTTP:n status-koodit, ylläolevissa esimerkeissä 200 ja 404, kuvaavat mitä dokumenttia haettaessa tapahtui. Status-koodit ovat kolminumeroisia kokonaislukuja. Ensimmäinen numero kertoo mitä tyyppiä Response-viesti on. Esimerkiksi 2-alkuiset status-koodit kertovat, että request-pyyntö on saatu toteutettua onnistuneesti. 3-alkuinen koodi taas kertoo, että asiakas ohjataan toiseen osoitteeseen. 4-alkuinen koodi viestii virheestä asiakkaan päässä ja 5-alkuinen koodi virheestä palvelimen päässä. [10]

3.1.4 Active Server Pages

Nykyään WWW-sivuilta vaaditaan entistä enemmän vuorovaikutteisuutta, joten perinteinen staattinen HTML ei enää riitä. Microsoftin kehittämä WWW-kehitysympäristö Active Server Pages on eräs parannuskeino tähän ongelmaan. Active Server Pagesista käytetään usein lyhennystä ASP, mutta tässä työssä Active Server Pagesin lyhennystä vältetään, koska se aiheuttaisi sekaannusta Application Service Provisioningin ja Active Server Pagesin välillä. Active Server Pages ei ole ainoa mahdollinen työkalu dynaamisen WWW-sivun ohjelmointiin, vaan esimerkiksi Common Gateway Interface (CGI) pystyy tekemään paljon samoja asioita kuin Active Server Pages.

Active Server Pages -sivuilla voidaan käyttää VBScript -ohjelmakoodia, josta generoidaan WWW-palvelimella HTML-sivu. Active Server Pages -sivun lähdekoodi

voi olla pelkkää VBScript –ohjelmakoodia tai vaihtoehtoisesti HTML-ohjelmakoodia, jonka joukossa dynaamisiksi halutut kohdat on toteutettu VBScript -kielellä.

Active Server Pages –sivut voivat käsitellä tietokantoja ActiveX Data Object (ADO) –luokkamallin avulla. ASP:tä voidaan laajentaa myös muilla, kolmannen osapuolen tekemillä tai itse tehdyillä, ActiveX -komponenteilla. [11, sivut 6-31]

Koska ASP-sivuista tehdään HTML-sivuja WWW-palvelimella, ASP-sivut ovat samassa määrin selainriippumattomia kuin HTML-sivutkin. Sen sijaan käytetyn WWW-palvelimen täytyy tukea ASP:tä. ASP-käyttöön sopivia palvelinohjelmistoja ovat ainakin Internet Information Services (IIS) ja kevyempi Personal Web Server (PWS).

3.1.5 VBScript

Active Server Pages –sivuilla voidaan käyttää VBScript-ohjelmakoodia. VBScript eli Visual Basic Scripting Edition on Microsoftin kehittämä karsittu versio Visual Basic –kielestä. VBScript ei sisällä kaikkea Visual Basicin toiminnallisuutta, mutta VBScriptillä voidaan kuitenkin lisätä WWW-sivuille paljon interaktiivisuutta. VBScript mahdollistaa myös olio-ohjelmoinnin. Eräs VBScriptin suurimmista eduista verrattuna useimpiin muihin vastaavatyypisiin kieliin on helppo opittavuus. Syntaksi on suunniteltu intuitiiviseksi, joten kokematonkin ohjelmoija ymmärtää VBScript-koodia melko vaivattomasti. [12] VBScript, kuten myös Visual Basic, on läheistä sukua vanhalle BASIC-ohjelmointikielelle. [13]

VBScript–koodia voidaan käyttää joko palvelin- tai asiakaspäässä. Palvelinpään ratkaisussa palvelin ajaa VBScript-koodin ja generoi sen perusteella HTML-sivun asiakkaalle lähetettäväksi. Tällöin asiakkaan WWW-selaimelta ei vaadita VBScript-tukea. VBScript–koodia voidaan ajaa myös asiakaspäässä. [14] Tällöin kuitenkin asiakkaan WWW-selaimen täytyy tukea VBScriptiä, eikä tukea ole muissa selaimissa kuin Microsoftin omassa Internet Explorerissa. Niinpä tässä työssä VBScriptiä käytetään vain palvelinpäässä. Tämäkin vaatii toki VBScript-yhteensopivan WWW-

palvelimen, esimerkiksi Internet Information Services (IIS) –palvelimen tai kevyemmän Personal Web Server (PWS) –palvelimen. [15]

Microsoftin MSDN-sivustolla on kattavat ohjeet VBScriptin käyttöön. MSDN:stä voi hakea muun muassa VBScript-kielen datatyypit, jotka on listattu myös taulukossa 1. [16]

Taulukko 1

Datatyyppi	Kuvaus
Byte	Kokonaisluvut väliltä 0-255
Boolean	True tai False
Currency	Rahasumma
Date	Päivämäärä ja aika
Double	Liukuluku
Empty	Tyhjä
Error	Virhenumero
Integer	Kokonaisluku väliltä -32768 – 32767
Long	Kokonaisluku väliltä -2147483648 – 2147483647
Object	Objekti
Null	Ei sisällä dataa
Single	Liukuluku
String	merkkijono

3.1.6 Internet Information Services

Active Server Pages -ohjelmisto tarvitsee WWW-palvelimen. Enemmistö tarjolla olevista WWW-palvelinohjelmistoista ei tue Active Server Pagesia eikä VBScriptiä, joten valinta rajoittuu lähinnä Microsoftin kehittämiin palvelinohjelmistoihin. Näistä yrityskäytössä yleisin on Internet Information Services (IIS). IIS-palvelin soveltuu

ongelmattoman VBScript-tukensa ansiosta hyvin Active Server Pages –sivuston alustaksi. [17]

Microsoftin omilla WWW-sivuilla on kattavasti informaatiota IIS:n ominaisuuksista ja IIS:n käytöstä. Microsoftin omien lähteiden lisäksi myös IIS-Resources on monipuolinen IIS-palvelimia koskevan informaation lähde. Informaation lisäksi IIS-Resourcesissa on myös työkaluohjelmia ja muita tiedostoja IIS:n käyttöä tehostamaan. [18]

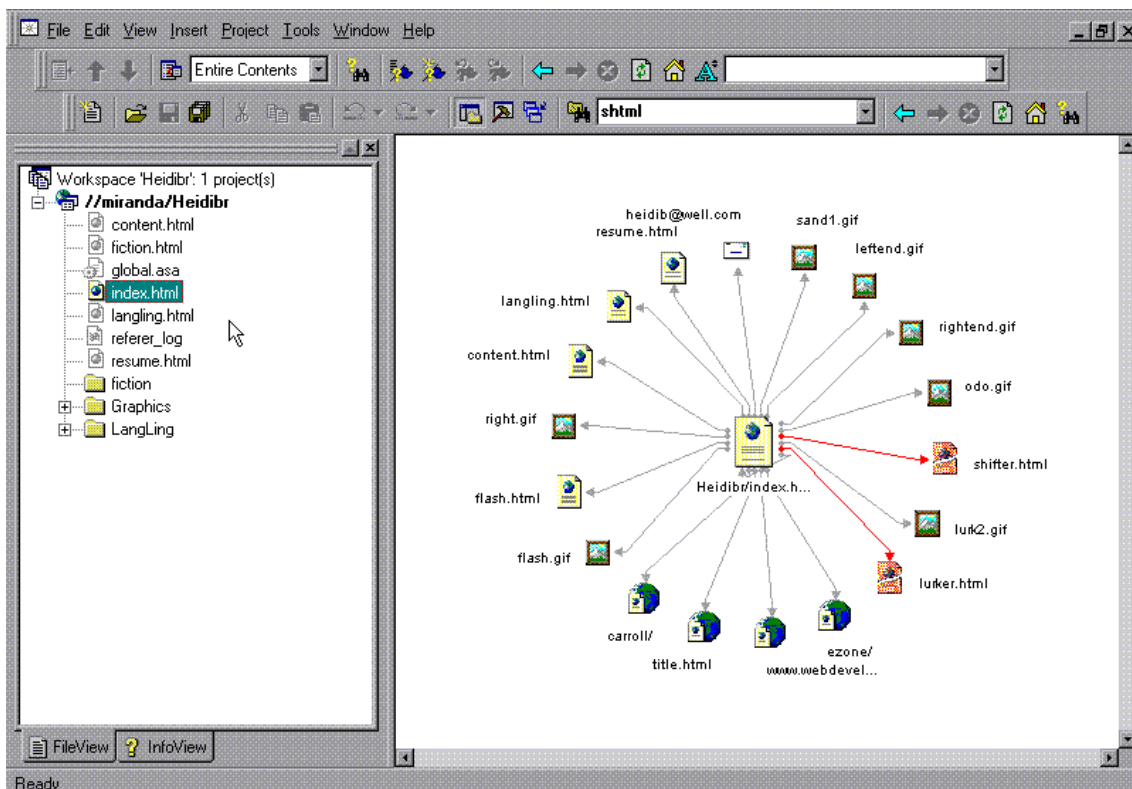


Kuva 5. IIS-ohjelmisto.

Kuvassa 5 on kuvaruutukaappaus IIS-ohjelmistosta. Kuten kuvasta nähdään, IIS on laaja kokonaisuus johon kuuluu muitakin kuin WWW-palvelin. IIS mahdollistaa muun muassa FTP:n (File Transfer Protocol) ja SMTP:n (Simple Mail Transfer Protocol) käytön.

3.1.7 Visual Interdev

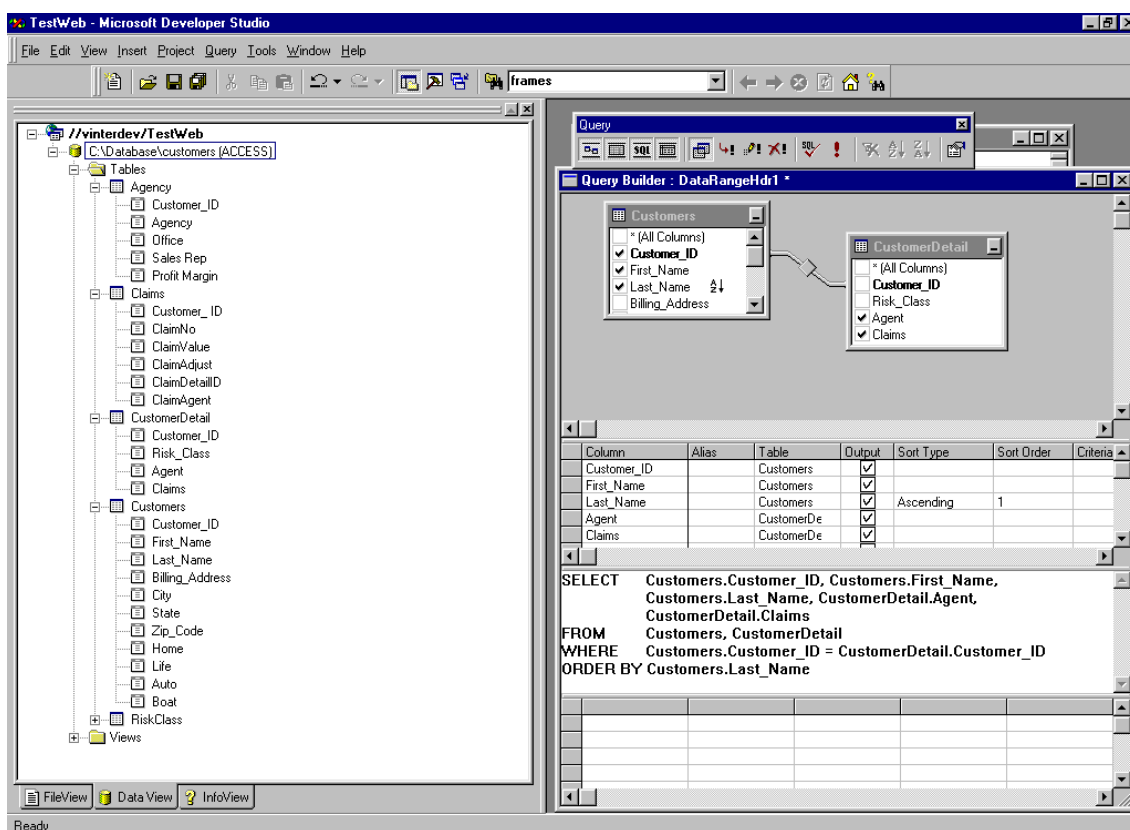
Visual Interdev on Microsoftin kehittämä työkalu WWW-ohjelmistokehitykseen. Visual Interdev on toisaalta HTML-editori, mutta toisaalta se tukee myös monia muita WWW-sovelluksissa käytettyjä tekniikoita. Tuettuja tekniikoita ovat muun muassa Active Server Pages, tietokantaintegraatio Accessia tai ODBC:tä (Open Database Connectivity) käyttäen, VBScript ja JScript. Visual Interdevissä on visuaalisia työkaluja muun muassa SQL-hakujen rakentamiseen, ActiveX:n käyttöön, sovelluskehityksen versionhallintaan ja sovelluksen käyttöliittymän luomiseen. Toimiakseen Visual Interdev vaatii, että järjestelmässä on käynnissä oleva WWW-palvelin, esimerkiksi Microsoft Personal Web Server (PWS) tai Internet Information Services (IIS). Visual Interdev on suunnattu lähinnä WWW-sovelluskehityksen ammattilaisille, mikä näkyy niin ominaisuuksista kuin hinnastakin.



Kuva 6. Visual Interdevin projektinäkömä.

Kuvassa 6 on kuvaruutukaappaus Visual Interdevin projektinäkömystä. Visual Interdev on projektipohjainen, joten siinä käsitellään nimenomaan WWW-projekteja eikä yksittäisiä HTML-tiedostoja. Visual Interdev on pääasiassa ohjelmoijan työkalu, mutta projektipohjaisuus helpottaa esimerkiksi grafiikan suunnittelijoiden ja WWW-sivujen sisällön kirjoittajien työskentelyä yhteisessä WWW-projektissa.

Visual Interdev sisältää monipuolisen HTML-editorin. Se tukee HTML:n lisäksi sekä VBScript- että Javascript- kieltä ja osaa myös värittää koodin lukemista helpottavalla tavalla. Muokattu HTML-tiedosto voidaan lähettää WWW-palvelimelle nopeasti Visual Interdev –ohjelmistoon integroitua tiedostonsiirto-ohjelmaa hyväksikäyttäen. Visual Interdev mahdollistaa myös Active Server Pages –sivujen debuggauksen eli virheiden etsimisen.



Kuva 7. Visual Interdevin Query Designer –työkalu.

Kuvassa 7 on kuvaruutukaappaus Visual Interdevin Query Designer –työkalusta. Query Designer ja muut Visual Interdevin graafiset tietokantatyökalut auttavat tietokantojen integrointia WWW-sivustoihin. Visual Interdevissä on panostettu erityisesti ODBC-liitettävyyteen ja graafiseen tietokantasuunnitteluun. Graafisuus helpottaa tietokannan rakenteen hahmottamista. [19]

3.2 Tietokantaohjelmointi

3.2.1 Relaatiomalli

Tietokannoissa nykyisin yleisesti käytetty relaatiomalli on esitelty jo vuonna 1970 julkaisussa ”A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks”. [20] Relaatiomalli on vakiintunut yleisimmäksi käytössä olevaksi tietokantamalliksi, ja suurin osa kaupallisista tietokannan hallintajärjestelmistä tukee relaatiomallin mukaista tietokantaa. Relaatiomalli on luotu tiedonhallintamalliksi, joka on riippumaton tiedon sisäisestä esitysmuodosta tiedonhallintajärjestelmissä ja säilyttää tiedon eheyden. Relaatiomallin teoria pohjautuu matematiikan joukko-oppiin, mutta mallia voidaan käyttää ilman syvällistä matemaattista tietämystä.

Nimensä mukaisesti relaatiomalli perustuu relaatioihin. Käytännössä relaatiomallissa on rivien ja sarakkeiden muodostamia kaksiulotteisia tauluja. Riviä voidaan sanoa myös tuplaksi tai monikoksi. Saraketta sanotaan joskus attribuutiksi tai kentäksi. Kukin rivi on samaa muotoa, ja kukin rivi edustaa yhtä dataentiteettiä. Kukin sarake sisältää jonkin tietyn datakappaleen kaikista dataentiteeteistä, esimerkiksi kappalemäärän tai päivämäärän. Yksittäinen arvo on rivin ja sarakkeen leikkauspisteessä. Eri taulujen tiedot yhdistetään toisiinsa yksikäsitteisten avainkenttien avulla.

Taulun eheydestä huolehditaan kahdella rajoitteella: kohde-eheysrajoitteella ja viite-eheysrajoitteella. Näistä kohde-eheysrajoite tarkoittaa, että perusavaimen arvo ei voi koskaan olla tyhjä (null). Viite-eheysrajoite taas vaatii, että jos relaatiossa R on

viiteavaimena relaation S perusavain, niin jokaiselle R :n viiteavainarvolle täytyy löytyä vastine relaation S avainattribuuttiarvoista. Muussa tapauksessa viiteavainarvon täytyy olla tyhjä. Viite-eheysrajoitteen voimassa pitäminen edellyttää, että tietokannan sisältöä päivitettäessä (eli uusia rivejä lisättäessä, entisiä rivejä päivitettäessä tai rivejä poistettaessa) viitteet taulujen välillä eivät rikkoudu.

Jokaisella relaatiomallin taululla on tietyt ominaisuudet: Kaikki arvot ovat atomisia (eli eivät esimerkiksi taulukkoja), sarakkeen arvot ovat yhtenäistä tyyppiä, kahta täysin samanlaista riviä ei ole vaan ainakin pääavain erottaa rivit toisistaan, sarakkeiden järjestyksellä ei ole merkitystä, rivien järjestyksellä ei ole merkitystä, jokaisella sarakeella on oma muista sarakkeista eriävä nimi.

Pää- ja vierasavaimet ovat relaatiomallin keskeinen käsite, koska kaikki relaatiomallin relaatiot tapahtuvat avainten välityksellä. Relatio on kahden tai useamman taulun välinen yhteys. Relatiot kuvataan pää- ja vierasavainten arvoilla. Pääavain on sarake tai sarakejoukko, jonka perusteella jokainen taulun rivi voidaan tunnistaa yksikäsitteisesti. Vierasavain on sarake tai sarakejoukko, jonka arvot ovat samoja kuin toisen taulun pääavaimen arvot. Näin vierasavainta vastaa toisen taulun pääavain. Vierasavainta voidaan ajatella toisen taulun pääavaimen kopiona. Taulujen välisiä yhteyksiä on kolmea tyyppiä: yhden suhde yhteen, yhden suhde moneen ja monen suhde moneen. Tyyppi riippuu siitä, kuinka moneen toisen taulun riviin taulun rivit viittaavat. Monen suhde moneen –yhteys ei ole relaatiomallissa mahdollinen eheysrajoitteiden takia, joten monen suhde moneen –yhteydet luodaan käyttäen linkkitaulua välitauluna kahden tai useamman taulun välillä.

Jos sovelluksessa tarvitaan paljon tietokannan tauluja sekä yhteyksiä taulujen välillä, tulee tietokannan suunnitteluun kiinnittää erityisesti huomiota. Tietokannan rakentamiseen on usein enemmän kuin yksi mahdollinen tapa. Mahdollisimman selkeän ja toimivan tavan valitseminen helpottaa tietokannan käyttöä jatkossa. Tietokantaa suunniteltaessa tulee harkita, mikä on loogisin tapa jakaa tieto tauluihin ja mitkä ovat loogisimpia valintoja tauluja yhdistäviksi pää- ja vierasavaimiksi. [21]

A Relational Data Base

AUTHOR

au_id	au_lname	au_fname	address	city	state
172-32-1176	White	Johnson	10932 Bigge Rd.	Menlo Park	CA
213-46-8915	Green	Marjorie	309 63rd St. #411	Oakland	CA
238-95-7766	Carson	Cheryl	589 Darwin Ln.	Berkeley	CA
267-41-2394	O'Leary	Michael	22 Cleveland Av. #14	San Jose	CA
274-80-9391	Straight	Dean	5420 College Av.	Oakland	CA
341-22-1782	Smith	Meander	10 Mississippi Dr.	Lawrence	KS
409-56-7008	Bennet	Abraham	6223 Bateman St.	Berkeley	CA
427-17-2319	Dull	Ann	3410 Blonde St.	Palo Alto	CA
472-27-2349	Gringlesby	Burt	P0 Box 792	Covelo	CA
486-29-1786	Locksley	Charlene	18 Broadway Av.	San Francisco	CA

TITLE

title_id	title	type	price	pub_id
BU1032	The Busy Executive's Database Guide	business	19.99	1389
BU1111	Cooking with Computers	business	11.95	1389
BU2075	You Can Combat Computer Stress!	business	2.99	736
BU7832	Straight Talk About Computers	business	19.99	1389
MC2222	Silicon Valley Gastronomic Treats	mod_cook	19.99	877
MC3021	The Gourmet Microwave	mod_cook	2.99	877
MC3026	The Psychology of Computer Cooking	UNDECIDED		877
PC1035	But Is It User Friendly?	popular_comp	22.95	1389
PC8888	Secrets of Silicon Valley	popular_comp	20	1389
PC9999	Net Etiquette	popular_comp		1389
PS2091	Is Anger the Enemy?	psychology	10.95	736

PUBLISHER

pub_id	pub_name	city
736	New Moon Books	Boston
877	Binnet & Hardley	Washington
1389	Algodata Infosystems	Berkeley
1622	Five Lakes Publishing	Chicago
1756	Ramona Publishers	Dallas
9901	GGG&G	München
9952	Scotney Books	New York
9999	Lucerne Publishing	Paris

AUTHOR_TITLE

au_id	title_id
172-32-1176	PS3333
213-46-8915	BU1032
213-46-8915	BU2075
238-95-7766	PC1035
267-41-2394	BU1111
267-41-2394	TC7777
274-80-9391	BU7832
409-56-7008	BU1032
427-17-2319	PC8888
472-27-2349	TC7777

Kuva 8. Esimerkki relaatiomallista.

Kuvassa 8 on Texasin yliopiston WWW-sivuilta lainattu esimerkki relaatiomallista. [22] Kuvasta nähdään, miten taulujen väliset suhteet toimivat id-tunnuksella merkittyjen perusavainkenttien avulla. Kuvan esimerkissä au_id:llä tunnistetaan yksikäsitteisesti kirjoittaja Author-taulusta. Samalla tavalla title_id:llä tunnistetaan yksikäsitteisesti kirjan nimi Title-taulusta ja pub_id:llä tunnistetaan yksikäsitteisesti julkaisijan nimi Publisher-taulusta. Author_title-taulu toimii linkkitauluna, se yhdistää kirjoittajan kirjaan. Title-taulussa pub_id:n avulla voidaan hakea julkaisijan nimi.

3.2.2 SQL

Lyhennys SQL tulee sanoista Structured Query Language. SQL-kieltä käytetään tietokantahakuihin ja tietokantojen käsittelyyn. SQL perusmuodossaan on ANSI-standardin mukainen kieli, vaikkakin eri tietokantapalvelimissa on myös epästandardeja SQL:n laajennuksia kuten T-SQL ja PL-SQL.

SQL muodostuu kahdesta osasta: SQL Data Manipulation Language (DML) ja SQL Data Definition Language (DDL). DML-kieleen kuuluvat tieton hakuun, päivitykseen, lisäämiseen ja poistoon liittyvät käskyt Select, Update, Insert Into ja Delete. DDL-kieli sisältää tietokannan taulujen lisäämiseen ja poistamiseen liittyvät käskyt. DDL-kieleen kuuluvat myös taulujen linkittämiseen ja avaimiin liittyvät käskyt. Taulukossa 2 on listattu sekä DML:n että DDL:n tärkeimmät käskyt. [23]

Taulukko 2. Tärkeimmät SQL-käskyt.

Käsky	Kuvaus
Select	Valitsee taulusta
Update	Päivittää taulun tietoja
Insert Into	Lisää uutta dataa tauluun
Create Table	Luo tietokantaan uuden taulun
Alter Table	Muuttaa olemassaolevan taulun rakennetta
Drop Table	Poistaa taulun tietokannasta
Create Index	Luo indeksin
Drop Index	Poistaa indeksin

Taulujen sarakkeiden on oltava jotakin tiettyä tietotyyppiä. Tietotyypit vaihtelevat hieman käytetyn tietokantapalvelimen mukaan. Taulukossa 3 on listattu yleisimpiä SQL:n tietotyyppijä. [24]

Taulukko 3. SQL:n tietotyyppejä.

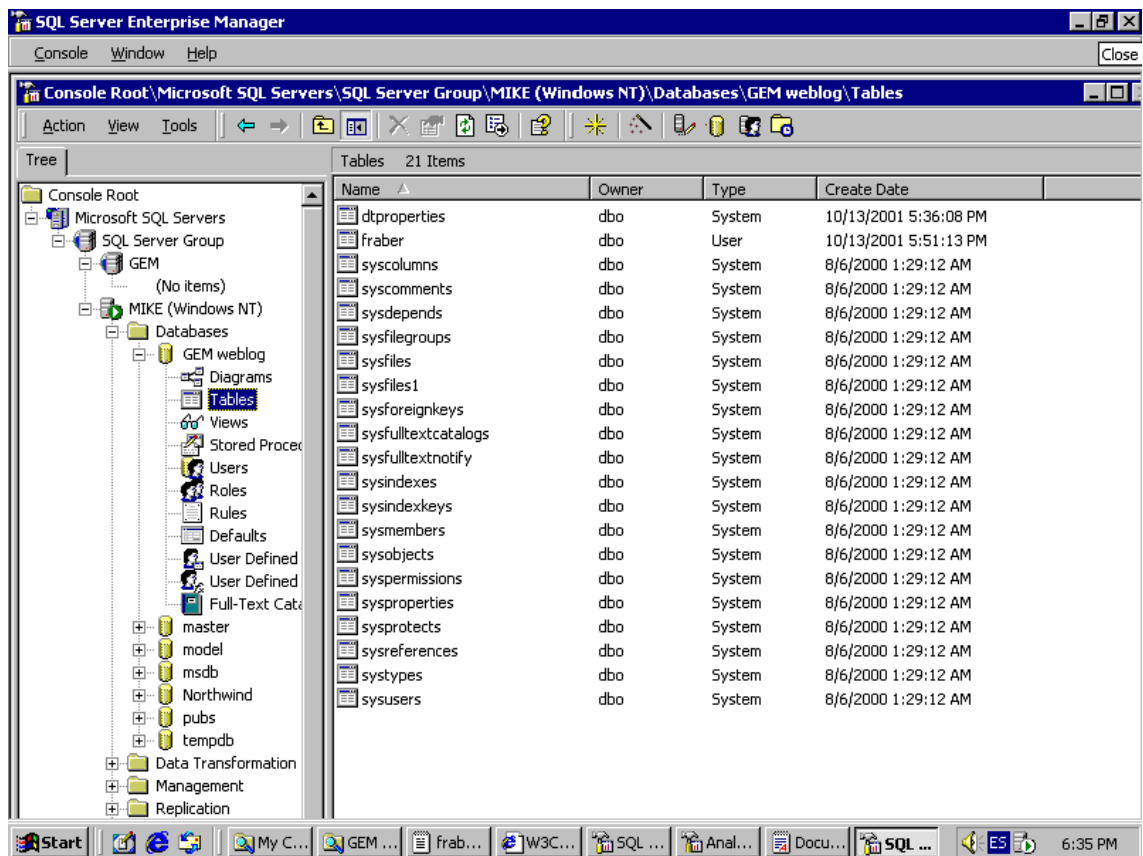
Tietotyyppi	Kuvaus
Boolean	Binääriluku
Integer	Kokonaisluku
Float	Liukuluku
Currency	Raha
Date	Päivämäärä
String	Merkkijono

3.2.3 Microsoft SQL Server

ASP-palvelussa on yleensä tarpeen säilyttää asiakkaan informaatiota. Projektinhallintaohjelmistossa säilytettävää dataa tulee paljonkin, ja sen rakenne voi olla varsin monimutkainen. Niinpä informaation säilytystä ja käsittelyä varten on viisainta käyttää relaatiotietokantaa. Tähän tarvitaan tietokantapalvelin. Tässä työssä on käytetty pääasiassa Microsoftin tuotteita, joten työvälineiden yhtenäisen saumattoman toiminnan varmistamiseksi myös tietokantapalvelimeksi valittiin Microsoftin SQL Server.

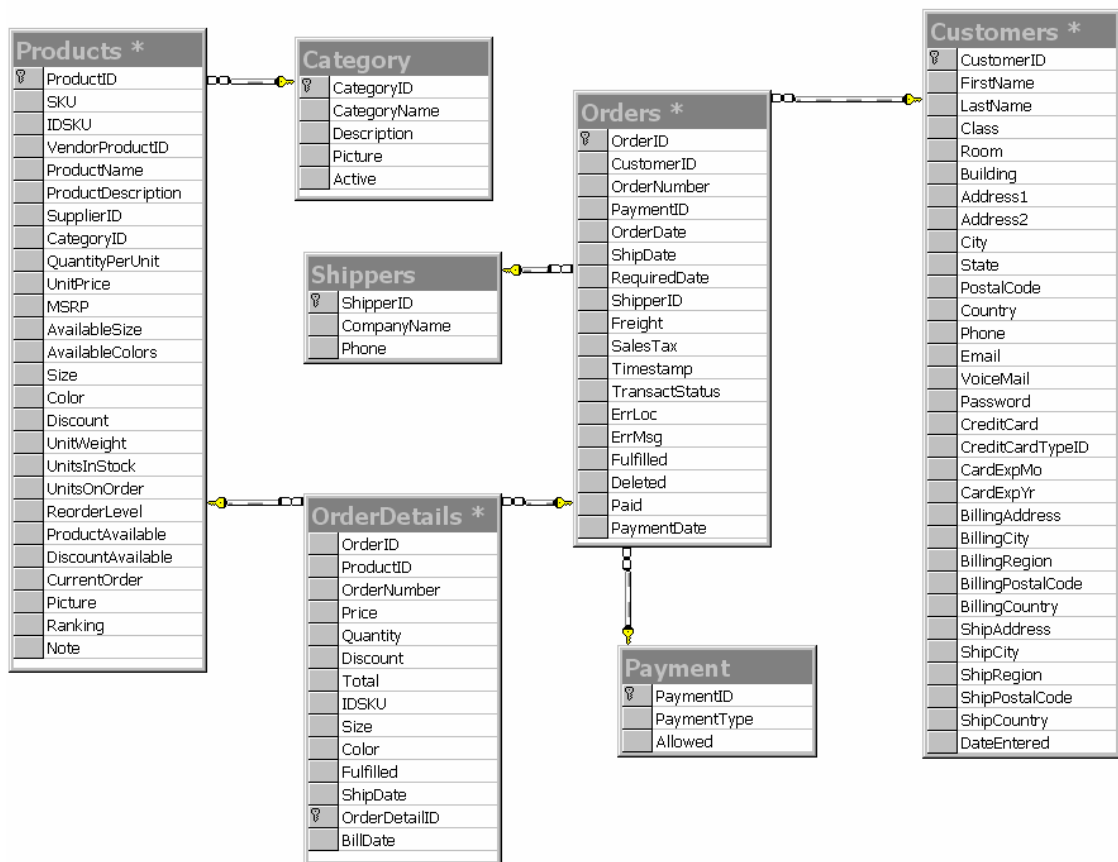
ASP-palvelun jakautuminen WWW- ja SQL- palvelimilla mahdollistaa erilaisia ratkaisutapoja informaation käsittelyssä. Esimerkiksi informaatiolle on tarpeen tehdä erilaisia tarkistuksia muun muassa formaatin suhteen, ja tämä voidaan toteuttaa joko WWW-palvelimella tai tietokantapalvelimella. Microsoft SQL Serverissä on useita työkaluja datan käsittelyyn ja tarkistukseen. Tämän diplomityön käytännön toteutuksessa on käytetty paljon varsinkin stored procedure –tekniikkaa. WWW-palvelin kutsuu tietokantapalvelimen stored procedure:a, joka suorittaa ennaltamäärätyt SQL-komennot tietokannassa. Stored procedure:lle voidaan antaa parametreja WWW-palvelimelta. [25]

Microsoft SQL Server tukee standardi-SQL:n lisäksi T-SQL –kieltä, joka laajentaa SQL:n toiminnallisuutta. Microsoftin MSDN-sivustolla on kattavat ohjeet T-SQL:n, stored procedure –tekniikan ja Microsoft SQL Serverin muiden ominaisuuksien käyttöön. [26] Microsoftin omien tietolähteiden lisäksi myös SQL Team on keskittynyt tarjoamaan informaatiota Microsoft SQL Serveristä. [27] Myös About.com –sivusto sisältää tietoa muun muassa Microsoft SQL Serverin stored procedure –tekniikkaan ja tietoturvakysymyksiin liittyen. [28]



Kuva 9. Microsoft SQL Server.

Kuvassa 9 on kuvaruutukaappaus Microsoft SQL Server –ohjelmistosta. Kuvasta nähdään joitakin piirteitä ohjelmiston ominaisuuksista. Jokaisen tietokannan alla avautuu varsinaisten taulujen lisäksi monia muita SQL Server –ohjelmiston ominaisuuksia, kuten stored procedure:t sekä näkymät ja diagrammit.



Kuva 10. Diagrammiesitys tietokannasta.

Kuvassa 10 on esimerkki tietokannan diagrammiesityksestä. Diagrammiesitys helpottaa tietokannan rakenteen visualisointia ja sitä kautta tietokannan ymmärtämistä huomattavasti. SQL Server –ohjelmiston diagrammiesitys on suoraan yhteydessä varsinaiseen tietokantaan, joten erillistä tietokantasuunnitelmaa ei tarvita. Kuvan esimerkissä tauluja ovat Products, Category, Shippers, OrderDetails, Orders, Payment ja Customers. Yksittäisen taulun alla olevat rivit kuvaavat taulun sarakkeita. Pääavainsarake merkitään avaimen kuvalla. Taulujen väliset suhteet kuvataan taulujen välisillä nuolilla.

3.3 Käyttöliittymäsuunnittelu

Käyttöliittymä tarkoittaa ohjelmiston tapauksessa kaikkea sitä, mitä käyttäen ohjelmistoa käyttävä ihminen voi olla vuorovaikutuksessa ohjelmiston kanssa. Käyttöliittymä välittää informaatiota käyttäjältä ohjelmistolle ja ohjelmistolta käyttäjälle.

Käyttöliittymät ovat kehittyneet vuosikymmenien mittaan käyttäjäystävällisempään suuntaan. Mekaanisten kytkinten ja vilkkuvalojen ajasta on siirrytty hiljalleen nykyiseen graafisten WWW-käyttöliittymien maailmaan, jossa käyttöliittymään kuuluvia laitteita ovat näyttö, hiiri ja näppäimistö.

Graafisesta käyttöliittymästä käytetään joskus lyhennystä GUI (Graphical User Interface). Graafisuuden etuna ovat mahdollisuus näyttää käyttäjälle tekstin lisäksi kuvia sekä mahdollisuus kehittää entistä intuitiivisempia käyttöliittymiä. Graafisen käyttöliittymän avulla kaikki mahdolliset toiminnot saadaan sijoiteltua kätevästi käyttäjän näkyviin, joten käyttäjän ei tarvitse opetella komentoja ulkoa. Käyttöliittymän helppokäyttöisyys ja intuitiivisuus eivät kuitenkaan automaattisesti seuraa käyttöliittymän graafisuudesta, vaan hyvä käyttöliittymä syntyy vasta huolellisen suunnittelun tuloksena.

Hyvälle käyttöliittymälle ei ole olemassa eksaktia määritelmää, mutta hyvän käyttöliittymän ominaisuuksia ovat ainakin intuitiivisuus, helppokäyttöisyys ja käyttäjän työtehokkuuden maksimointi. Yleensä hyvä käyttöliittymä noudattaa WYSIWYG-periaatetta (What You See Is What You Get). Käyttöliittymäsuunnittelun periaatteet eivät tule pelkästään tietotekniikan maailmasta, vaan käyttöliittymäsuunnittelua avustavia tieteenaloja ovat myös kognitiivinen psykologia ja ergonomiatutkimus.

Käyttöliittymän kehitys on osa ohjelmiston kehitystä, joten käyttöliittymään kannattaa kiinnittää huomiota jo ohjelmiston vaatimusmäärittelyvaiheessa ja suunnittelutyön

edistyessä. Lopulliseen muotoonsa käyttöliittymä kuitenkin muotoutuu vastaa käytettävyydestestausvaiheessa, kun testaajat pääsevät kokeilemaan sovellusta käytännössä ja antamaan kommenttejaan käyttöliittymän toimivuudesta.

Yhtä ainoa oikeaa tapaa tehdä käyttöliittymä ei ole, joten käytännössä joudutaan tekemään kompromisseja. Eräs tärkeä valinta on, halutaanko käyttöliittymästä mahdollisimman helppokäyttöinen aloittelevan käyttäjän näkökulmasta vai mahdollisimman tehokas kokeneen käyttäjän näkökulmasta. Aloittelijaystävällinen, mahdollisimman pitkälle yksinkertaistettu, runsaasti opasteita käyttäjälle tarjoava käyttöliittymä on paikallaan, jos liian korkea oppimiskynnys koetaan ongelmaksi. Tämä pätee, jos voidaan olettaa että tyypillinen käyttäjä käyttää järjestelmää vain muutamia kertoja, eikä ehdi opetella monimutkaista käyttöliittymää. Sen sijaan pitkäaikaiseen asiantuntijakäyttöön tulevissa ohjelmistoissa korkea oppimiskynnys ei ole yhtä suuri ongelma, vaan tärkeämpää on käytön tehokkuus siinä vaiheessa kun käyttäjät ovat oppineet kaikki järjestelmän hienoudet. Ohjelmiston ensikäyttäjille suunnitellut käyttöä helpottavat ominaisuudet ovat kokeneelle käyttäjälle lähinnä kiusallinen riasa. Käyttöliittymän suunnittelijoiden kannattaa jo vaatimusmäärittelyvaiheessa arvioida, miten suunniteltu järjestelmä sijoittuu näiden kahden ääripään väliin. Tämä auttaa kultaisen keskitien löytämistä.

Eräs hyvä tapa yhdistää aloittelijan ja kokeneemman käyttäjän edut on näppäinoikoteiden käyttö. Aloittelija voi tehdä asiat intuitiivisella tavalla valikoiden kautta, mutta kokeneelle käyttäjälle tarjotaan mahdollisuus liikkua nopeammin käyttöliittymässä muutamalla näppäimen painalluksella. Usein aloittelijan kannalta on tarpeen jakaa monimutkaiset toiminnot useaan vaiheeseen intuitiivisen näköisessä valikkorakenteessa, mutta kokeneen käyttäjän kannalta tämä on kömpelöä. Kokenut käyttäjä tahtoo mahdollisuuden tehdä asiat mahdollisimman vähällä työllä, eikä usean näppäinoikotien opetteleminen ole hänen näkökulmastaan ongelma. Toisaalta ASP-sovelluksen tapauksessa WWW-pohjainen käyttöliittymä hankaloittaa näppäinoikotieratkaisun käytännön toteutusta.

Sopivan käyttöliittymän luomisen kannalta on siis hyödyllistä tietää, millaisia ohjelmiston käyttäjät ovat. Tämä vaikuttaa edelläkuvatulla tavalla valintaan aloittelijaystävällisen käyttöliittymän ja tehokkaan käyttöliittymän välillä, ja muutenkin koko suunnitteluprosessin tulisi tapahtua loppukäyttäjää huomioon ottaen. Käyttöliittymästä ei saada optimaalista, ellei tiedetä mitä käyttäjät tahtovat ohjelmistolla tehdä ja millainen on heidän osaamisensa.

Intuitiivisuus on hyvän käyttöliittymän tärkeä ominaisuus, joskin sanan ”intuitiivisuus” merkitys on hieman epäselvä. Intuitiivisuus tarkoittaa suunnilleen samaa kuin helppo opittavuus. Intuitiivisen käyttöliittymän toimintalogiikan ymmärtäminen on helppoa alun opetteluvaiheen jälkeen.

Käyttöliittymän toiminnan yhtenäisyys helpottaa käyttöä. Saman painikkeen tulisi tehdä sama asia riippumatta siitä, millä ohjelmiston sivulla käyttäjä on. Painikkeiden, tekstikenttien ja muiden käyttöliittymän elementtien tulisi olla myös sijoitettu yhteneväisellä tavalla eri sivuilla. Eri sivuilla tarvitaan toki eri painikkeita, mutta tästä huolimatta käyttöliittymästä voidaan tehdä varsin pitkälti samanlainen. Painikkeet voidaan sijoitella jokaisella sivulla samaan kohtaan ruutua, ja esimerkiksi yleisimmin eri sivuilla käytetyt painikkeet voidaan sijoittaa kaikilla sivuilla ensimmäisiksi jolloin niiden sijainti ei muutu paljoa sivulta toiselle siirtymisen myötä. Käyttäjän eksymisen välttämiseksi voi olla hyödyllistä pitää koko ajan näkyvillä joukko pysyviä objekteja, joiden avulla käyttäjä voi navigoida ohjelman pääosa-alueiden välillä. Esimerkiksi kuvakkeet kaikille ohjelman pääosa-alueille sisältävä navigointiyläpalkki voi olla toimiva ratkaisu.

Toisaalta käyttöliittymän ei välttämättä tarvitse olla täysin samanlainen jokaisessa tilanteessa, vaan voi olla järkevää tehdä erilaiset toiminnot yhtenäisesti eriävien näköisiksi. Esimerkiksi jos ohjelmistossa voidaan selata ja lisätä asiakkaita, projekteja sekä kirjauksia, niin selaustoiminto on aina saman näköinen kun taas lisäystoiminto on tehty sopivasti erilaiseksi, niin että käyttäjä huomaa aina käyttöliittymästä siirtyneensä lisäys- ja selaustoimintojen välillä.

Käyttöliittymän tulisi olla käyttäjälle mahdollisimman tutun tyyppinen. Suora käyttöliittymän kopiointi toisesta sovelluksesta ei ole toivottavaa tai välttämättä edes laillista, mutta käyttöliittymän yleispiirteiden lainaaminen käyttäjille tutuista sovelluksista, esimerkiksi Windows-käyttöjärjestelmästä, voi helpottaa järjestelmän käytön oppimista huomattavasti. [29]

Käyttöliittymäsuunnittelussa kannattaa yleensä pyrkiä mahdollisimman pitkälti yksinkertaisuuteen. Yksinkertaisuutta voidaan mitata esimerkiksi näkyvissä olevien painikkeiden ja muiden elementtien määrällä tai johonkin tiettyyn tehtävään tarvittavien hiiren ja näppäimistön painallusten määrällä. Kumpikin määrä tulisi minimoida. Tavoitteena tulisi olla, että käyttäjä voi tehdä tarvittavan työn niin että hänen tarvitsee tehdä ja nähdä mahdollisimman vähän ylimääräisiä, tehtävän kannalta tarpeettomia asioita. Sovelluskehittäjät voivat lisätä ohjelmistoon monenlaisia ominaisuuksia, mutta käyttäjän kannalta tarpeettomien ominaisuuksien minimointi on toivottavaa.

Hyvässä käyttöliittymässä käyttäjä ei voi yrittää tehdä asioita, joita hän ei saa tehdä. Esimerkiksi jos käyttäjän oikeudet eivät riitä asiakaslistauksen tulostamiseen, käyttäjälle ei näytetä painiketta jolla asiakaslistaus tulostuisi.

Hyvä käyttöliittymä minimoi käyttäjän mahdollisuudet virheen tekemiseen ja tarvittaessa antaa virheet anteeksi. Esimerkkinä huonosta käyttöliittymäsuunnittelusta voidaan mainita sähköpostiohjelma, joka tallentaa viestin näppäinyhdistelmällä ctrl+s ja poistaa viestin näppäinyhdistelmällä ctrl+d. Näppäimet S ja D ovat tavallisessa qwerty-näppäimistössä vierekkäin, joten seurauksena on näppäilyvirheen takia poistettuja sähköposteja. Käyttöliittymän tulisi minimoida mahdollisuudet tämänkaltaisiin lipsahduksiin.

Myös esteettisyys kuuluu hyvän käyttöliittymän ominaisuuksiin. Vaikka käyttöliittymän ulkonäöllä ei välttämättä ole suoranaista merkitystä käyttöliittymän tehokkuuden kannalta, vaikuttaa käyttöliittymän ulkonäön miellyttävyys käyttäjiin tunteiden kautta. [30]

Testausvaiheessa on hyödyllistä käyttää testajina sovelluskehittäjien lisäksi myös varsinaisia loppukäyttäjiä. Loppukäyttäjä tuntee paremmin oman tapansa suhtautua käyttöliittymään, joten sovelluskehittäjät eivät välttämättä ymmärrä virheiksi ilmiöitä, jotka ovat loppukäyttäjän näkökulmasta virheitä. Terve nöyryys on tarpeen kaikilla elämän osa-alueilla, eikä käyttöliittymäsuunnittelu ole poikkeus. Usein paras tapa kehittää käyttöliittymää on katsella tavallista käyttäjää käyttämässä sitä, ja hankkia kehitysideoita tällä tavalla. Peruskäyttäjän tietokoneenkäyttötaidot ovat usein heikkomat kuin sovelluskehittäjät tulevat ajatelleeksi, joskaan tämä ei tarkoita että peruskäyttäjät olisivat vähemmän älykkäitä ihmisiä kuin sovelluskehittäjät. Peruskäyttäjät ovat vain keskittyneet omaan ydinosaamiseensa, eikä heillä välttämättä ole aikaa opiskella tietokoneen käyttöä enempää kuin mitä heidän työnsä välttämättä vaatii. [31]

4 Ohjelmistovienti

Tässä luvussa käsitellään ohjelmistovientiin liittyviä haasteita.

4.1 Ohjelmistoviennin lähtökohdat

Suomen ohjelmistomarkkinat ovat varsin pienet, joten viennin aloittaminen on houkutteleva ratkaisu sellaisille ohjelmistoyrityksille, joilla on edellytykset menestyä kansainvälisessä kilpailussa. Ohjelmistojen viennistä ei koidu yhtä suuria ylimääräisiä logistiikkakustannuksia kuin tavaroiden viennistä. Niinpä ohjelmistoteollisuudessa saadaan viennin avulla mahdollisuus suureen myynnin lisäykseen vähemmillä kustannuksilla kuin monella muulla teollisuudenalalla.

Toisaalta ohjelmistoviennissä on samoja suuria haasteita kuin viennissä yleensäkin. Tuotteen tulee olla kilpailukykyinen kansainvälisillä markkinoilla. Tuotteen markkinointiin tulee panostaa riittävästi, sillä näkyvyyden saaminen tuotteelle vierailta markkinoilla ei ole helppoa varsinkaan alkuvaiheessa. Vientiin panostettu raha alkaa tuottaa vasta pitkän ajan kuluttua.

Mahdollisia vientitapoja pienelle ohjelmistoyritykselle ovat muun muassa epäsuora vienti, suora vienti, välitön vienti ja vientirenkaat.

Epäsuorassa viennissä valmistaja antaa suomalaisen välikäden hoitaa viennin kokonaan. Suorassa viennissä valmistaja hoitaa viennin ulkomaisen välittäjän kautta. Välittömässä viennissä valmistaja myy tuotettaan suoraan ulkomaisille loppukäyttäjille. Näistä epäsuora vienti on valmistajan kannalta helpoin ratkaisu, mutta samalla se on myös passiivinen ratkaisu. Tämä saattaa näkyä toiminnan tehottomuutena. Välitön vienti on kallein ja eniten vientiosaamista vaativa ratkaisu, mutta siinä valmistaja voi parhaiten hallita toimintaa ulkomailla. Vientirenkaissa joukko yrityksiä jakaa viennin kulut keskenään. Vientirenkaiden etuna on kulujen jakamisen lisäksi ryhmätyön mahdollistama vientiosaamisen kehittyminen. [32]

Ohjelmistoalan yritykset ovat usein pieniä ja niissä työskentelee lähinnä tietotekniikkaan perehtyneitä ihmisiä, joten henkilöstön kokemattomuus ulkomaankaupassa aiheuttaa omat haasteensa vientiin. Pienyrityksessä vaikkapa ohjelmoija voi päätyä viennin suunnittelijaksi, jos sopivampaa ihmistä ei löydy. Vientiä aloittavien yritysten apuna on kuitenkin Suomessa tukiorganisaatioita, joten kokemattomat viejät eivät ole aivan yksin ongelmiansa kanssa. [33, sivut 18-23]

4.2 ASP-ohjelmiston viennin erityispiirteet

ASP-ohjelmiston tapauksessa asiakkaille ei toimiteta mitään tavaraa, koska ohjelmistot ovat palvelimella. Niinpä ASP-ohjelmistomyynnin logistiikkakustannukset ovat hyvin pienet. ASP-malli aiheuttaa kuitenkin myös haasteita vientiin. Jos ASP-sovelluksen palvelimet on keskitetty Suomeen, toisella puolella maapalloa olevien asiakkaiden kokemana sovelluksen toimintanopeus ei ole paras mahdollinen. Jos palvelimia on hajautetusti pitkin maailmaa, tulee palvelimien ja niissä käytettävien sovellusversioiden hallinnasta uusi haaste.

Periaatteessa ASP-ohjelmiston viennissä ei tarvita tuotteen jakelua, koska palvelu toimii verkossa. Uusia asiakkaita voitaisiin palvella keskitetysti Suomesta käsin. Käytännössä voi kuitenkin olla asiakkaiden luottamuksen saamisen kannalta järkevää, että jokaisessa kohdemarkkinamaassa on jälleenmyyjä hoitamassa myynnin kyseiseen maahan. Asiakasyritykset eivät välttämättä uskalla ostaa toimintansa kannalta tärkeää tietojärjestelmää tuntemattomalta ulkomaiselta yritykseltä, jolla ei ole minkäänlaista toimintaa heidän kotimaassaan.

Sovellusvuokraus on liiketoimintamuotona varsin uusi ilmiö, joten ASP-liiketoimintaan liittyvä lainsäädäntö on joka puolella maailmaa vielä kehitysasteella eivätkä eri valtioiden lait välttämättä ole keskenään yhtenäiset. Jos ASP-palveluntarjoaja toimii usean valtion alueella, lakiin liittyvät haasteet voivat mutkistua monen erilaisen lainsäädännön takia. Varsinaisen lainsäädännön erojen lisäksi kansainvälistä toimintaa

mutkistavat erilaiset liiketoimintakulttuurit ja erilaiset lain tulkintatavat. Käytäntö, joka toimii jossakin päin maailmaa, voi johtaa vahingonkorvausvaatimuksiin jossakin muualla.

4.3 Ohjelmistojen lokalisointi

Ohjelmiston lokalisointi tarkoittaa yksinkertaisimmillaan kielen kääntämistä ja rahayksikön vaihtamista. Yritystietojärjestelmien tapauksessa voi olla tarpeen tehdä myös muita muutoksia esimerkiksi eri maiden erilaisten verojärjestelmien suhteen.

Suurin lokalisointityö on usein kielen kääntämisessä. Ohjelmiston kieliversiot voidaan toteuttaa monella tavalla. Kömpelöin ja ehkä myös käytetyin tapa on tuottaa varsinaisesta ohjelmakoodista monta versiota, jotka eroavat toisistaan vain tulostettavan tekstin kielen suhteen. Tämä ratkaisu on hankala ohjelmiston päivitettävyyden kannalta. Kun ohjelmakoodin ja kieli-informaatio ovat erillään toisistaan, on päivitys helpompaa. Projektinhallinta.com -palvelussa kieliongelma on ratkaistu tietokannan avulla. WWW-sivulle tekstiä tulostava komento hakee tietokannasta oikean tekstin sen mukaan, mitä kieltä käyttäjä käyttää.

4.4 Vientisuunnitelma

Vientisuunnitelmaa laatiessaan vientiä suunnitteleva yritys saa hyödyllistä viennissä tarvittavaa informaatiota. Vientisuunnitelmaa tarvitaan myös erilaisia vientitukia haettaessa. Suunniteltavia asioita ovat muun muassa vietävän tuotteen markkinointi, myynti, laskutus ja asiakastuki.

Myynti eri maihin, mahdollisesti myös eri jälleenmyyjien kautta, monimutkaistaa myynnin seuranta. Todennäköisesti kannattaa sopia jälleenmyyjien kanssa yhtenäinen tapa, jolla jälleenmyyjät raportoivat myyntinsä.

Laskutuksessa on ainakin kaksi eri vaihtoehtoa: Se voidaan hoitaa keskitetysti Suomesta käsin, tai vientimaiden jälleenmyyjät voivat hoitaa oman alueensa laskutuksen ja maksaa sovitun osuuden tuotosta viejäryitykselle. Jälkimmäinen ratkaisu on todennäköisesti helpompi toteuttaa, ja siten sopivampi ratkaisu pienyritykselle.

Asiakastukeen pätee sama kuin laskutukseen: Periaatteessa asiakastuki voidaan hoitaa Suomesta käsin, mutta asiakkaiden luottamuksen saavuttamiseksi lienee viisaampaa antaa kohdemaiden jälleenmyyjien hoitaa asiakastuki. Pienyrityksellä ei kuitenkaan ole mahdollisuutta ylläpitää monella kielellä toimivaa asiakaspalveluyksikköä Suomessa. Toisaalta asiakastuen jättäminen jälleenmyyjien harteille asettaa vaatimuksia jälleenmyyjien osaamiselle. Jälleenmyyjien täytyy tuntea myytävä ohjelmisto riittävän hyvin, että asiakkaat saavat laadukasta asiakastukea.

4.5 Markkinaselvitys ja kilpailijakartoitus

Mitä tahansa tuotetta, myös ohjelmistoa, ulkomaille vietäessä kilpailijoiden kartoitus on tärkeää. Vieraille markkinoille ei kannata lähteä ilman riittävää markkinoihin perehtymistä. Sovellusvuokrauksessa esimerkiksi hintatason ja markkinoinnin suunnittelu kohdemaahan sopivaksi on tärkeää. Kieli on ensimmäisiä huomioon otettavia asioita. Jos sovellus käännetään englanniksi, sitä voidaan markkinoida ilman kieliongelmiä suureen osaan maailmaan maista. Myös muut kieliversiot ovat selvä kilpailuetu. Pientä kielialuetta varten lokalisoitu liiketoimintasovellus voi saada kohtuullisen helposti hyvän markkina-aseman, koska kilpailijoilla ei välttämättä ole vastaavia kieliversioita tarjolla. Esimerkiksi saatavilla olevien ruotsinkielisten projektinhallintaohjelmistojen määrä ja markkina-asema vaikuttavat siihen, kuinka järkevää ohjelmistoa on kääntää ruotsinkieliseksi ja markkinoida Ruotsiin. Kilpailijakartoitus on hyödyllistä muun muassa tämänkaltaisten seikkojen selvittämiseksi. [33, sivut 31-40]

ASP-sovellukset ovat melko uusi ilmiö, joten niitä kohtaan voidaan tuntea vielä lievää epäluuloa. Markkinoinnin kannalta olisi hyödyllistä saada informaatiota

sovellusvuokrauksen yleisyydestä eri valtioissa. Tämänkaltaista tietoa näyttää kuitenkin olevan heikosti saatavilla. Sen sijaan Internetin käytön yleisyydestä, yleisimmistä kielistä, lokalisoinnin tarpeesta ja kulttuurieroista on informaatiota saatavilla helposti eri lähteistä. Esimerkiksi Tilastokeskus ja CIA:n ”The World Factbook” [34] ovat käytännöllisiä tietolähteitä. ”The World Factbook” tarjoaa ilmaiseksi kaikista maailman valtioista muun muassa sellaisia ASP-sovelluksen viennin kannalta hyödyllisiä tietoja kuten alueella käytetyt kielet, bruttokansantuote ja Internet-käyttäjien määrä.

4.6 Projektinhallintaohjelmistojen kilpailutilanne

Projektinhallinta.com ei suinkaan ole maailman ainoa projektinhallintaan suunniteltu ohjelmisto. Myös tällä alalla on kilpailua. Pelkästään projektinhallintaan suunnitelluista ohjelmistoista tunnetuin kilpailija lienee Microsoft MS Project. [35] WWW-pohjaisista kilpailijoista yhtenä esimerkkinä voidaan mainita suomalaisen Thraex Softwaren Sirid. [36] Liiketoiminnan ohjelmistoista puhutaan kuitenkin varsin epämääräisin termein, joten myöskään termin ”projektinhallintaohjelmisto” merkitys ei ole yksikäsitteinen. Projektinhallinta.com on tehty mahdollisimman pitkälle integroiduksi paketiksi, joka sisältää varsinaisen projektinhallinnan lisäksi toiminnot kaikkiin tärkeimpiin projektiliiketoiminnan tarpeisiin. [37] Eri valmistajilla on paljon ohjelmistoja joissa on samoja toimintoja kuin Projektinhallinta.com -palvelussa, mutta ohjelmistojen sovellusalueissa on eroja joten Projektinhallinta.com -palvelun kilpailijoita on vaikea nimetä tarkasti.

4.7 Kansainväliset sähköiset markkinointikanavat

Ohjelmistoviennissä tarvitaan mahdollisimman tehokasta markkinointia, ettei tuote jäisi täysin tuntemattomaksi entuudestaan vierailta markkinoilla. [33, sivu 105] WWW:n sähköiset markkinointikanavat ovat luonteva markkinointiväline WWW-pohjaiselle tuotteelle.

Projektinhallinta.com -palvelua on jo markkinoitu Google AdWordsin avulla. Kyseessä on järjestelmä, joka näyttää käyttäjän syöttämiin hakusanoihin liittyviä mainoksia Google-hakukoneessa. [38] Esimerkiksi kun käyttäjä hakee Googlella sanaa ”asiakasrekisteri”, hän saa varsinaisten hakutulosten lisäksi joukon mainoslinkkejä, joista yksi on Projektinhallinta.com -palvelun. Google on nykyään (vuonna 2004) maailman käytetyin hakukone [39], joten näkyvyys Googlessa on varmasti hyödyllistä markkinoinnin kannalta.

Useat WWW-mainontaan keskittyneet yritykset myyvät mainosbanneritilaa eri WWW-sivustoilta. Eräs suuri alan toimija on FastClick. [40] Muita WWW-mainosalan toimijoita ovat muun muassa Clickz.com, Doubleclick.net, Linkshare ja Tradedoubler. Myös yksittäiset WWW-sivustojen ylläpitäjät tarjoavat mainostilaa omilla sivustoillaan.

4.8 Vientiä tukevat organisaatiot Suomessa

Suomessa on useita vientiä tavalla tai toisella tukevia organisaatioita. Useimpien tällaisten organisaatioiden tavoitteena on erityisesti pienyritysten viennin helpottaminen, joten niistä voi olla apua pienille ohjelmistoyrityksille.

Euroneuvontakeskukset tarjoavat neuvontaa ja avustusta yrityksille, sekä tiedottavat erityisesti yrityksiä koskevista Euroopan unioniin liittyvistä asioista. EU-asioita koskevan tiedottamisen lisäksi Euroneuvontakeskus auttaa yrityksiä muun muassa yhteistyökumppanien haussa ja yritysten kehittämishankkeiden suunnittelua tukien. Euroneuvontakeskus tekee yhteistyötä muiden paikallisten, kansallisten ja eurooppalaisten liiketoiminnan tukiverkostojen kanssa. [41] Euroneuvontakeskuksen WWW-sivuilla on koottu yrityksille suunnattua informaatiota, muun muassa Euroneuvontakeskuksen julkaisujen PDF-versioita. Euroneuvontakeskus on koonnut pienyrittäjiä varten muun muassa ”Pk-yrityksen julkisen rahan lähteet” -oppaan. [42] Kyseisessä oppaassa käsitellään muiden yrityksen rahoitukseen liittyvien asioiden lisäksi myös vientiin ja kansainvälistymiseen liittyviä avustuksia, lainoja, takauksia, riskisijoitusta ja EU-ohjelmia.

Finvera on Suomen valtion omistama erityisrahoitusyhtiö, joka avustaa vientiä vientitakuillaan ja rahoituspalveluillaan. [43] Finvera myöntää suomalaisille pk-yrityksille kansainvälistymislainaa ulkomailla tapahtuvan liiketoiminnan rahoittamiseen. Lainan käyttökohteeksi käy ulkomailla toimivan tytä- tai osakkuusyrityksen tai toimipaikan investoinnit, kehittäminen, kasvun rahoitus tai omistusosuuden hankinta. Lainaa ei kuitenkaan myönnetä pelkän myyntikonttorin perustamiseen, vaan rahoituksen kohteena olevan tytä- tai osakkuusyrityksen toiminnan tulee olla ensisijaisesti tuotannollista toimintaa, kokoonpanoa, huolto- tai palvelutoimintaa.

Finpron WWW-sivuja lainaten: ”Finpro on keskittynyt erityisesti nopeuttamaan suomalaisten yritysten kansainvälistymistä ja vähentämään siihen liittyviä riskejä. Finpro pyrkii tuntemaan maailmanlaajuiset markkinat, toimimaan kohdemarkkinoilla yritysten kanssa ja kehittämään kansainvälistä liiketoimintaa.” Finpro auttaa pienyrityksiä varsinkin neuvonnan ja oppaiden muodossa. [44]

FINTRA järjestää yrityksille koulutusta kansainvälisestä liiketoiminnasta. Koulutuksen keskeisiin aihealueisiin kuuluvat muun muassa kansainvälistyminen ja vienti. Varsinaisen koulutuksen lisäksi FINTRA julkaisee aiheeseen liittyviä oppaita, esimerkiksi Vientioppaan ja muita FINTRA-sarjan kirjoja. [45]

Kauppakamarijärjestö toimii elinkeinoelämän toimintaedellytysten parantamiseksi. Vientiä suunnittelevaa yritystä Kauppakamarijärjestö voi auttaa muun muassa tarjoamalla ulkomaankaupan asiakirjamalleja, neuvontaa, tietopalvelujaan ja kansainvälistymiskoulutusta. [46]

Pienen ja keskisuuren teollisuuden edistämissäatiö eli PKT-säätiö pyrkii kehittämään pk-yrityksien liikkeenjohdollista osaamista. Pk-yritysten kansainvälistymispyrkimyksiä PKT-säätiö auttaa erityisesti tarjoamalla ja välittämällä konsultointipalveluja. [47]

Työvoima- ja elinkeinokeskukset eli TE-keskukset tarjoavat neuvontaa yrityksille. [48] TE-keskuksen WWW-sivuilla on pk-yrityksille suunnattu Pk-info apuvälineeksi muun muassa vientiin ja kansainvälistymiseen. [49] TE-keskukset voivat myös myöntää tukea yritysten kansainvälistymishankkeisiin. Eräs tällainen tuki on kehittämistuki pk-yrityksille. Kyseisellä tuella voidaan rahoittaa kansainvälistymiseen liittyviä toimintoja kuten ulkopuolisten palveluiden ja asiantuntijoiden käyttöä, osallistumista ulkomailla pidettävään näyttelyyn, markkinatutkimusmatkoja ja yrityksen kansainvälistymisvalmiuksien kehittämiseen tarvittavan uuden työntekijän palkka- ja matkakustannuksia. Tukea haetaan yrityksen sijaintialueen Työvoima- ja elinkeinokeskuksesta ennen suunniteltujen toimenpiteiden toteuttamista.

Teknologian kehittämiskeskus eli TEKES rahoittaa tuotekehitystä. Kansainvälistymisessä TEKES:in tukea voi saada esimerkiksi kansainvälisen teknologiayhteistyön valmisteluun. Rahoituksen lisäksi TEKES välittää tietoa ja kontakteja ulkomaisiin tutkimusyksiköihin ja kansainvälisiin verkostoihin. [50] TEKES ei kuitenkaan rahoita vientiä, ellei siihen liity kansainvälistä teknologian kehitykseen liittyvää yhteistyötä.

Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus eli TIEKE pyrkii kehittämään suomalaista tietoyhteiskuntaa. Kansainvälistyville pk-yrityksille TIEKE tarjoaa lähinnä neuvontaa. [51] TIEKE:llä on myös ASP-aiheisia oppaita, esimerkiksi ”ASP-ostajan opas - Kuinka hankin sovellusohjelmistoja palveluna?”, joskin ne on kirjoitettu lähinnä ASP-palvelun ostajan näkökulmasta. [52]

Yritys-Suomi on kauppaa- ja teollisuusministeriön koordinoima verkkopalvelu yrityksille. Palvelun ideana on koota yrityksille tärkeät julkiset palvelut yhden WWW-sivuston alle. Yritys-Suomeen on koottu varsin kattavat listat muun muassa vientiin ja kansainvälistymiseen liittyvistä neuvontapalveluista. Yritys-Suomessa on listattu myös kansainvälistymisen rahoitusta tarjoavia ohjelmia. [53]

Finnish Software Business Clusterin WWW-sivut on suunniteltu suomalaisia ohjelmistoalan yrityksiä varten. Sivusto pyrkii pääasiassa tarjoamaan tuoretta tietoa ja

lisäämään yhteistyötä ohjelmistoalan toimijoiden kesken. Vientiyrityksille varten Finnish Software Business Clusterin WWW-sivuilla on muun muassa kansainvälistymiskonsultointia tarjoavien yritysten yhteystietoja. [54]

Eräs viennin apukeino ovat vientiyritysten muodostamat yhteistyörenkaat, joissa viennin kulut jaetaan muiden yritysten kanssa. Vientirengastoiminta helpottaa viennin käynnistämistä uusilla markkinoilla. Esimerkiksi Finpro organisoii vientirenkaita pk-yrityksille. [33, sivut 23-24]

4.9 Viennin rahoitus

Vienti aiheuttaa enemmän kustannuksia kuin pelkkä kotimaanmyynti. Kustannusten lähteitä ASP-ohjelmistoviennin tapauksessa ovat muun muassa:

- markkinaselvitykset
- esiteaineistojen tekeminen ja kääntäminen eri kielille
- vierailut ostajien luona
- markkinointi
- ohjelmiston eri kieliversioiden toteutus ja hallinta
- mahdolliset ulkomaille sijoitettavat WWW- ja tietokantapalvelimet

Varsinkin markkinointikustannukset voivat kasvaa suuriksi. Mitä suunnitelmallisemmin yritys toimii heti viennin alkuvaiheessa, sitä hallitumpaa rahan ja ajan käyttö on. [33, sivut 19-68]

Vientiä suunnitteleva yritys voi hakea yritysten kansainvälistymiseen myönnettäviä tukia. Yritys-Suomen WWW-palvelussa on esitelty muun muassa seuraavia vientiin sopivia tukia [55]:

- Finnveratakaus (Finnvera)
- Kansainvälistymistakausta (Finnvera)

- Kansainvälistymislain (Finnvera)
- Pk-yritysten kehittämistuki (TE-keskus)

4.10 ASP-vienti Suomesta

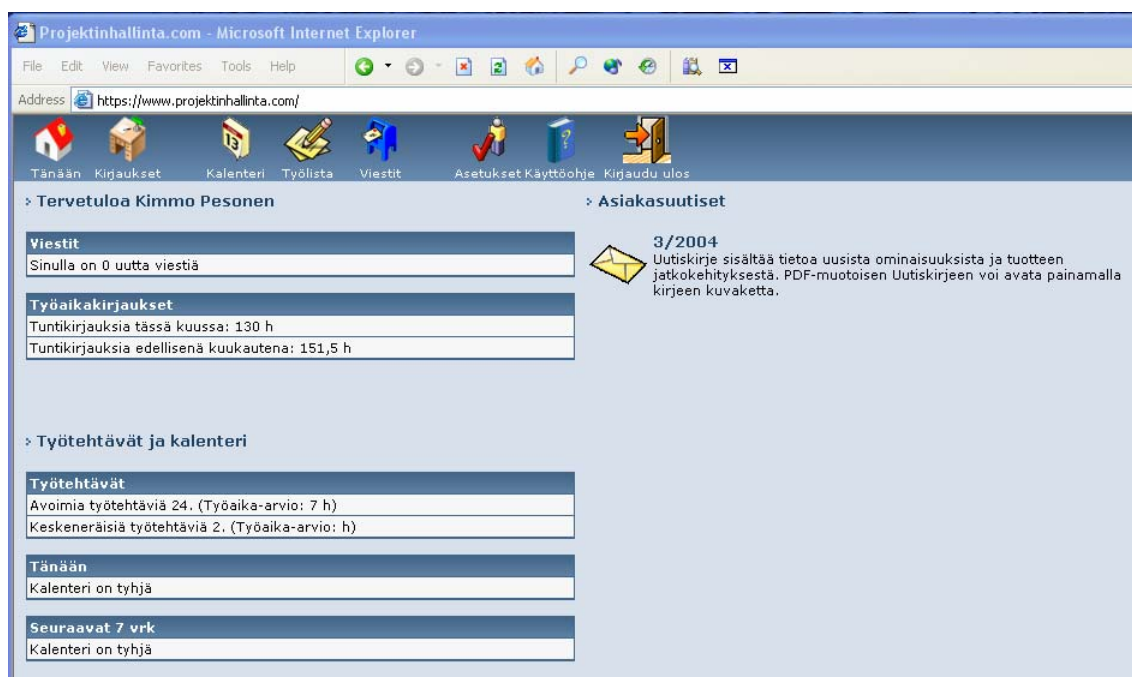
Monet suomalaiset ASP-palveluntarjoajat ovat lähteneet viemään tuotteitaan ulkomaille. Ainakin Finpron johtava konsultti Esa Tanskanen uskoo ASP:n ja ASP-viennin tulevaisuudennäkymiin, mutta vientiä koskevat tarkemmat tiedot ovat liikesalaisuuksia joten niitä ei saatu tähän työhön. [56] TEKES on julkaissut Ohjelmistotuotteet SPIN 2000-2003 –loppuraportin, jossa esitellään muuan muassa Internet-palveluinfraktuurin tuotteita. Näiden joukossa on myös ASP-palveluita. Tosin myöskään TEKES ei voi luovuttaa liikesalaisuuksia sisältävää informaatiota ulkopuolisille. [57]

5 Projektinhallinta.com –järjestelmä

Työssä tarkasteltava ASP-tietojärjestelmä on Projektinhallinta.com, Severa Oy:n kehittämä WWW-pohjainen sovellus projektinhallintaan ja projektiliiketoimintaan.

5.1 Toiminnallinen kuvaus

5.1.1 Palvelun yleiskuvaus



Kuva 11. Projektinhallinta.com -palvelun etusivu.

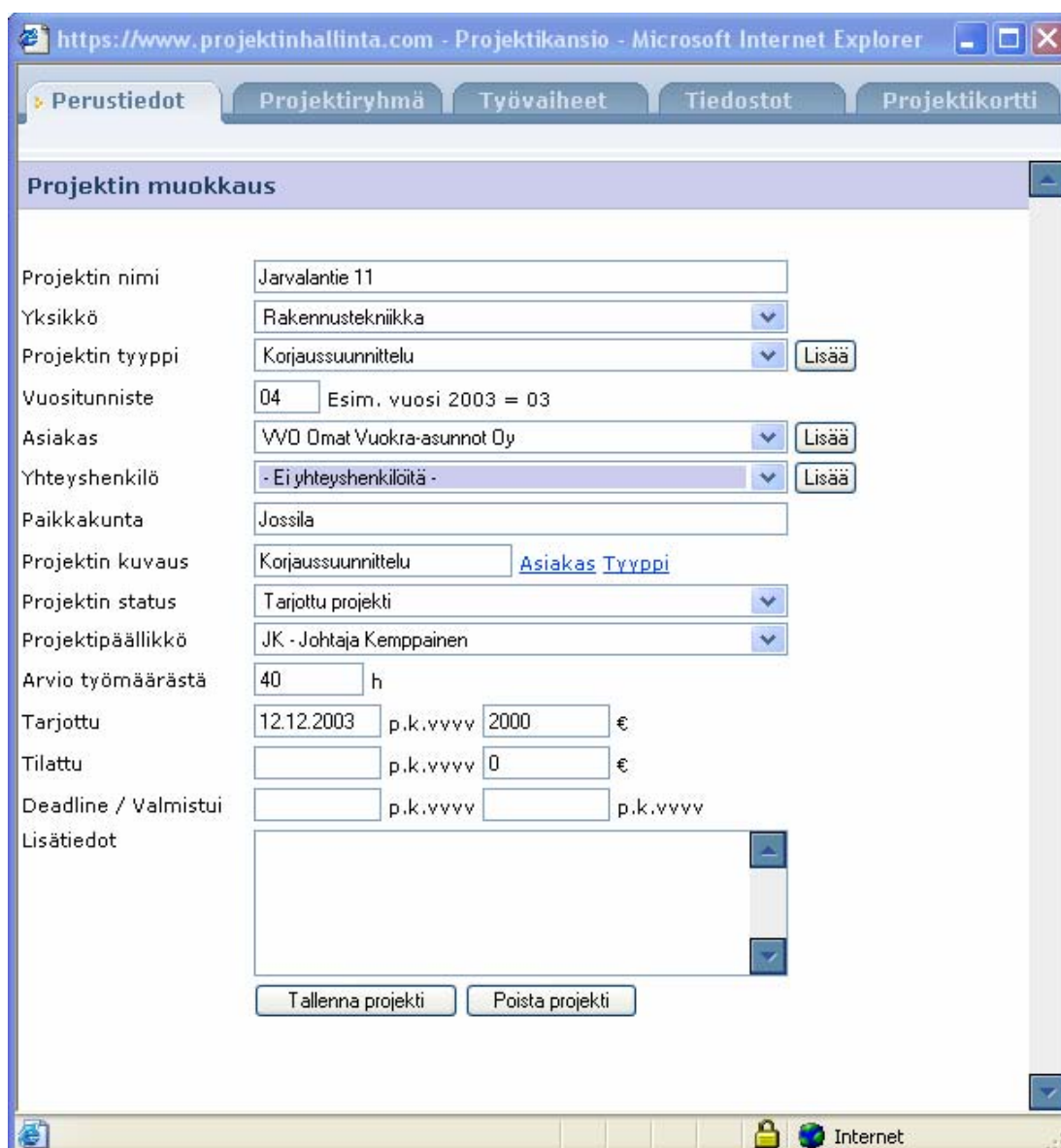
Kuvassa 11 on Projektinhallinta.com –palvelun etusivu, jonka käyttäjä näkee kirjaututtuaan järjestelmään.

Projektinhallinta.com on WWW-pohjainen ratkaisu yrityksen palveluprosessien eri osalueiden hallintaan. Verkkopalvelussa asiakasrekisteri, laskutus, kuluseuranta, työaikaseuranta ja työryhmäviestintä käsitellään osana projektinhallintaa. Palvelun yhtenäisyyden etuna on, että kerran kirjattu tieto voidaan hyödyntää uudestaan prosessin

eri vaiheissa. Tämä vähentää rutiinikirjauksiin tarvittavaa aikaa. Tiedon käsittelytoiminnot myös mahdollistavat liiketoiminnan ja toimintatapojen kehittämisen kertyneen tiedon avulla. WWW-toteutuksen etuna on, että yrityksen kaikki toimipisteet ja etätyöntekijätkin voivat käyttää samaa järjestelmää joustavasti eikä erillisiä ohjelmistoasennuksia tarvita. Yhtenäisen järjestelmän avulla koko yrityksen tilaukset, tarjoukset ja projektit voidaan nähdä samasta ohjelmasta esimerkiksi yksiköittäin, projektityypittäin, paikkakunnittain ja asiakkaittain.

Projektinhallinta.com -palvelussa yritys voidaan jakaa yksiköihin, jos halutaan tarkempia tietoja eri yksiköiden toiminnasta. Myös projekteja voidaan ryhmitellä eri projektityyppeihin.

5.1.2 Projektit



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "https://www.projektihallinta.com - Projektikansio - Microsoft Internet Explorer". The page has a navigation menu with tabs: "Perustiedot", "Projektiryhmä", "Työvaiheet", "Tiedostot", and "Projektikortti". The main content area is titled "Projektin muokkaus" and contains a form for editing project details. The form fields are as follows:

Projektin nimi	Jarvalantie 11	
Yksikkö	Rakennustekniikka	
Projektin tyyppi	Korjaussuunnittelu	Lisää
Vuosittunniste	04	Esim. vuosi 2003 = 03
Asiakas	VVO Omat Vuokra-asunnot Oy	Lisää
Yhteyshenkilö	- Ei yhteyshenkilöitä -	Lisää
Paikkakunta	Jossila	
Projektin kuvaus	Korjaussuunnittelu	Asiakas Tyyppi
Projektin status	Tarjottu projekti	
Projektipäällikkö	JK - Johtaja Kempainen	
Arvio työmäärästä	40 h	
Tarjottu	12.12.2003 p.k.vvvv	2000 €
Tilattu	p.k.vvvv	0 €
Deadline / Valmistui	p.k.vvvv	p.k.vvvv
Lisätiedot		

At the bottom of the form, there are two buttons: "Tallenna projekti" and "Poista projekti".

Kuva 12. Projektikansio.

Kuvassa 12 on esimerkki Projektinhallinta.com –palvelun projektikansiosta. Tyypillisessä projektitapauksessa kirjataan aluksi projektin nimi, projektin toteuttava yksikkö, projektin tyyppi, aloitusvuosi, asiakas, asiakkaan yhteyshenkilö, projektin toteutuspaikkakunta, projektin kuvaus ja status, projektipäällikkö, arvio työmäärästä, aikatauluun ja kustannusarvioihin liittyvät tiedot sekä mahdolliset lisätiedot projektin perustiedoiksi. Tämän jälkeen valitaan tarvittaessa projektipäällikön lisäksi muut

projektiryhmän jäsenet. Tarjoukset, tilaukset ja muut dokumentit voidaan tallentaa projektin liitetiedostoiksi. Projekti voidaan jakaa osaprojekteihin ja arvioida työvaiheiden työmäärät. Projektin perustaminen on pyritty tekemään Projektinhallinta.com -palvelussa mahdollisimman helpoksi ja nopeaksi, mutta monipuoliseksi.



Kuva 13. Projektikortti.

Kuvassa 13 on esimerkki projektikortista. Kun projekti on perustettu, nähdään projektikortilta yleiskuva projektin edistymisestä, projektiryhmästä,

työntekijäkustannuksista, kuluista, laskutus- ja tilaustiedoista, keskimääräisestä tuntihinnasta ja projektin yleistiedoista.

5.1.3 Asiakkaat

The screenshot shows the 'Asiakasrekisteri' (Customer Register) page in the Projektinhallinta.com application. The page has a search interface with several dropdown menus and input fields. Below the search area is a table listing 17 companies. The table has three columns: 'Yritys' (Company), 'Päätoimiala' (Main Area), and 'Henkilökuntaluokka' (Personnel Category).

Yritys	Päätoimiala	Henkilökuntaluokka
Alihankinta Oy	LVIS-urakointi	1-5
Arahuolto Ltd	Huoltoyhtiö	
eSoftHouse Ay	Tietojenkäsittelypalvelut	21-50
Isännöinti Oy	Isännöinti	101-200
Isännöitsijäliitto	Isännöinti	101-200
JUNT-TA Oyj	Huoltoyhtiö	101-200
Muurarit Oy	Graafiset palvelut	
Oy Firma Ab	Asuntojen vuokraus	21-50
Oy Monialayritys Ab	Rakennustekniikka	21-50
Pispalan Viltti ja pultti	Rakennustekniikka	1-5
Reknamon Tiltoimisto Oy		
Severa Oy	Tietojenkäsittelypalvelut	
Talosuunnittelu Heinonen Oy	Rakennustekniikka	11-20
Telesiakas	Asuntojen vuokraus	1-5
Uudenmaan isännöinti		
VVO Omat Vuokra-asunnot Oy	Asuntojen vuokraus	201-500
Yritysdemo Oy	Tietojenkäsittelypalvelut	21-50

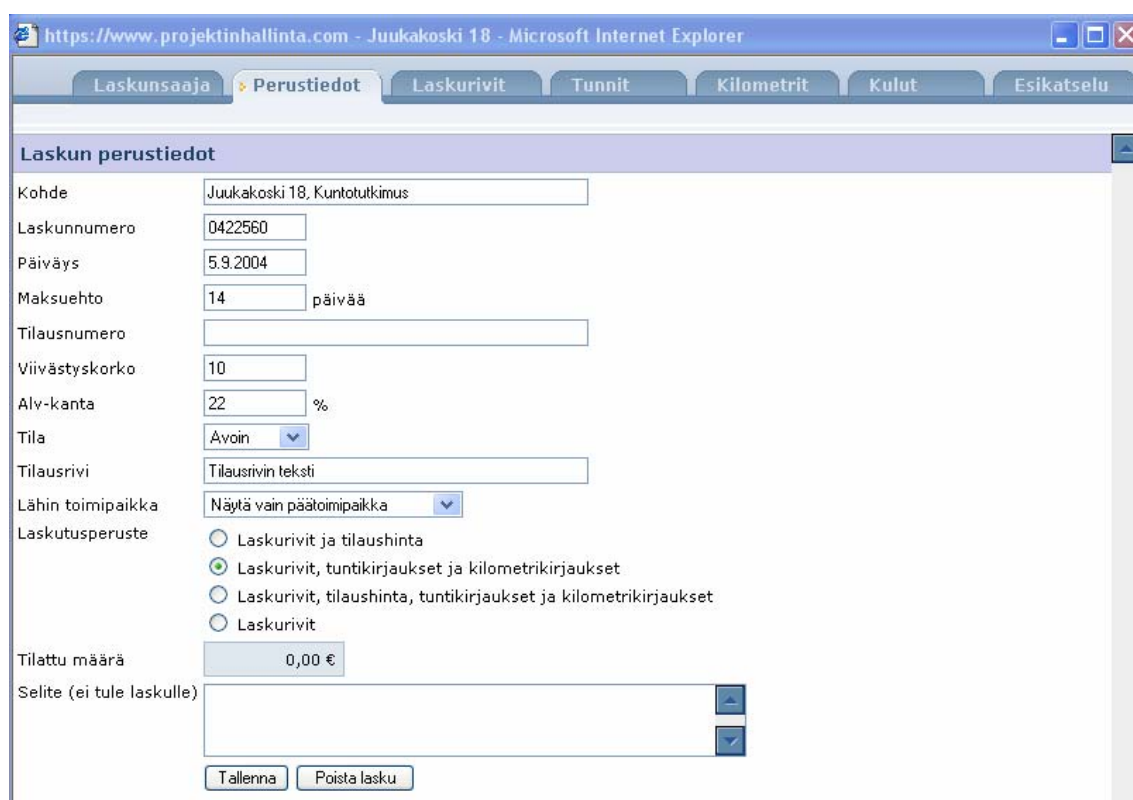
Hakutulosten lukumäärä 17

Kuva 14. Asiakasrekisteri.

Kuvassa 14 on esimerkki Projektinhallinta.com –palvelun asiakasrekisteri-ikkunasta. Asiakasrekisteriin voidaan poimia yksittäisestä asiakkaasta muun muassa seuraavat asiat: asiakkaan perustiedot, toimipaikat, yhteyshenkilöt, asiakasryhmät, yhteydenottopyynnöt, tiedot aikaisemmista asiakastapaamisista ja yhteydenotoista, asiakkaan tarjouspyynnöt, tarjoukset, tilaukset, projektit ja laskutushistoria. Näiden tietojen avulla asiakkaita voidaan ryhmitellä ja asiakkaisiin otettuja yhteyksiä voidaan seurata. Asiakastiedot ovat automaattisesti käytettävissä myös projektinhallinnassa,

laskutuksessa ja raportoinnissa. Asiakkaita voidaan hakea monilla eri hakuehdoilla: asiakkuuden tyyppin, asiakkaan päätoimialan, sivutoimialan, asiakasryhmän, henkilökuntaluokan, paikkakunnan, asiakkaaseen kohdistuneiden yhteydenottojen, asiakkaan nimen, Y-tunnuksen tai vapaamuotoisen yritystunnisteen perusteella.

5.1.4 Laskutus



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.projektinhallinta.com> and the page title 'Juukakoski 18 - Microsoft Internet Explorer'. The browser's address bar and tabs are visible. The main content area is titled 'Laskun perustiedot' (Invoice basic information) and contains the following fields and options:

- Kohde:** Juukakoski 18, Kuntotutkimus
- Laskunnumero:** 0422560
- Päiväys:** 5.9.2004
- Maksuehto:** 14 päivää
- Tilausnumero:** (empty field)
- Viivästyskorko:** 10
- Aly-kanta:** 22 %
- Tila:** Avoin (dropdown menu)
- Tilausrivi:** Tilausrivin teksti
- Lähin toimipaikka:** Näytä vain päätoimipaikka (dropdown menu)
- Laskutusperuste:** Radio buttons for:
 - Laskurivit ja tilaushinta
 - Laskurivit, tuntikirjaukset ja kilometrikirjaukset
 - Laskurivit, tilaushinta, tuntikirjaukset ja kilometrikirjaukset
 - Laskurivit
- Tilattu määrä:** 0,00 €
- Selite (ei tule laskulle):** (empty text area with scrollbars)

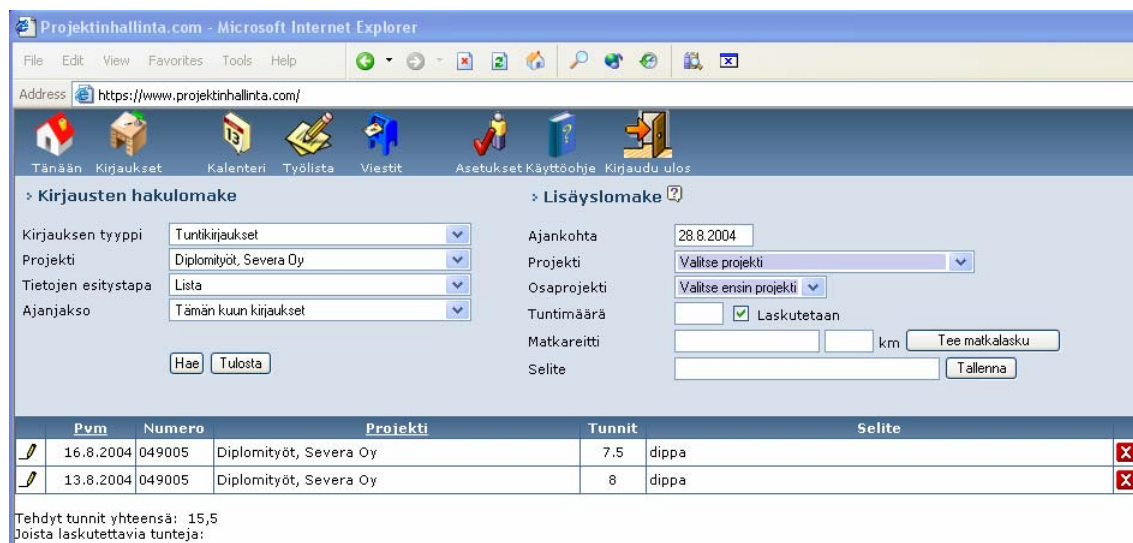
At the bottom of the form, there are two buttons: 'Tallenna' (Save) and 'Poista lasku' (Remove invoice).

Kuva 15. Laskutus

Kuvassa 15 on esimerkki laskutustyökalun käytöstä. Laskutustyökalu hyödyntää järjestelmään kirjattuja tietoja asiakkaista, projekteista, työtunneista, matkalaskuista ja kuluista. Laskutustyökalussa voidaan valita käytettävät laskutusperusteet ja liittää laskuun esimerkiksi työaika-, kilometri- ja kuluerittelyt. Laskutustiedot tallentuvat asiakas- ja projektiakohtaisesti.

Laskutustyökalun Laskunsaaja-välilehdellä valitaan laskun saavan yrityksen nimi, osoite ja Y-tunnus sekä laskun käsittelijän nimi omassa yrityksessä. Jos asiakasyritykselle on syötetty toimipaikkojen tietoja, ne voidaan siirtää ”Kopioi tiedot” –painikkeella Laskunsaaja-välilehdelle. Perustiedot-välilehdellä valitaan laskutettava projekti, laskun numero ja muita yleisiä tietoja laskusta. Laskurivit-välilehdellä voidaan lisätä laskuun rivejä, jotka eivät tule aikaisemmin syötetyistä tunti-, kilometri- tai kulukirjauksista. Välilehdillä Tunnit, Kilometrit ja Kulut voidaan siirtää tunteja, kilometrikirjauksia ja muita kuluja joko laskutettaviksi tai pois laskutuksesta. Esikatselu-välilehdellä nähdään lopullinen lasku, joka voidaan tulostaa asiakkaalle lähetettäväksi.

5.1.5 Kirjaukset



The screenshot shows the 'Projektinhallinta.com' web application in Microsoft Internet Explorer. The main content area is titled 'Kirjausten hakulomake' (Invoice Search Form). It contains several search criteria fields: 'Kirjauksen tyyppi' (Invoice type) set to 'Tuntikirjaukset', 'Projekti' (Project) set to 'Diplomityöt, Severa Oy', 'Tietojen esitystapa' (Display method) set to 'Lista', and 'Ajanjakso' (Period) set to 'Tämän kuun kirjaukset'. There are 'Hae' (Search) and 'Tulosta' (Print) buttons. To the right, there is a 'Lisäyslomake' (Additional form) with fields for 'Ajankohta' (Date) set to '28.8.2004', 'Projektin' (Project) dropdown, 'Osaprojekti' (Sub-project) dropdown, 'Tuntimäärä' (Hours) input, a checked 'Laskutetaan' (Invoice) checkbox, 'Matkareitti' (Route) input with 'km' unit, and 'Selite' (Description) input. There are 'Tee matkalasku' (Calculate travel invoice) and 'Tallenna' (Save) buttons. Below the form is a table with the following data:

Pvm	Numero	Projekti	Tunnit	Selite
16.8.2004	049005	Diplomityöt, Severa Oy	7,5	dippa
13.8.2004	049005	Diplomityöt, Severa Oy	8	dippa

Below the table, it says: 'Tehdyt tunnit yhteensä: 15,5' and 'Joista laskutettavia tunteja:'.

Kuva 16. Projektinhallinta.comin kirjaussivu.

Kuvassa 16 on esimerkki kirjaussivusta. Projektinhallinta.com -palvelussa työajan ja kulujen seuranta on pyritty tekemään helpoksi niin, että päivittäisten kirjausten tekeminen sujusi työntekijältä nopeasti. Projekteille voidaan tehdä työaika-, kilometri-, matkalasku- ja kulukirjauksia. Näitä tietoja voidaan käyttää hyväksi laskutuksessa ja palkanlaskennassa. Työaika- ja kilometrikirjaukset lisätään kirjausten lisäyslomakkeelta. Kirjauksille voidaan syöttää päivämäärä, projekti, osaprojekti,

tuntimäärä, tieto siitä laskutetaanko tunnit, matkareitti, kilometrit ja selite. Matkalaskukirjaukset tehdään erillisessä matkalaskuikkunassa. Kulukirjaukset lisätään kulujen lisäyslomakkeelta.

5.1.6 Työlista

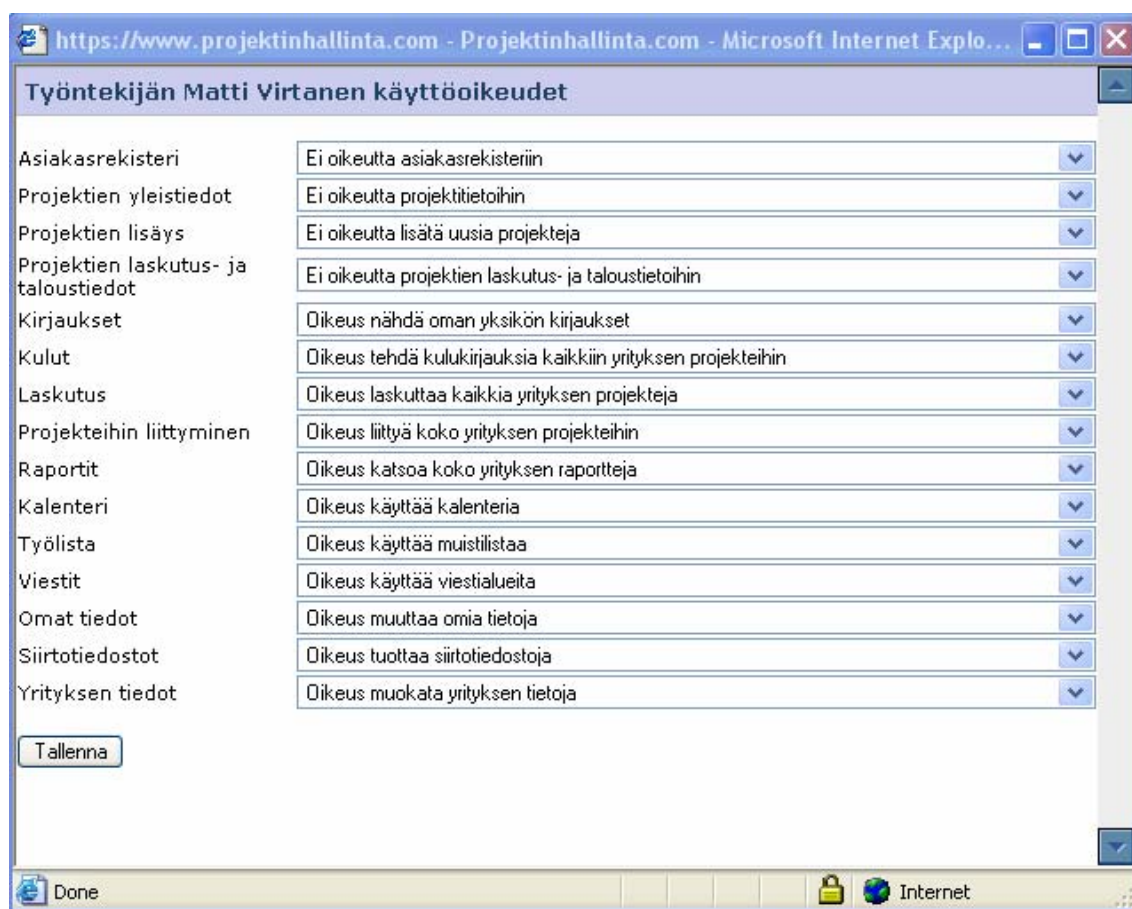
Projekti / osaprojekti / tehtävä	Tekijä	Työmäärä	Kiireellisyys	Deadline
KVA testiprojekti				
osaprojekti 01				
11 Rakennuttamistehtävät		ei arviota	ei arviota	ei arviota
12 hankesuunnittelu		ei arviota	ei arviota	ei arviota
13 Luonnos- ja pääpiirustussuunnittelu		ei arviota	ei arviota	ei arviota
14 Toteutussuunnittelu		ei arviota	ei arviota	ei arviota
osaprojekti 02				
11 Rakennuttamistehtävät		ei arviota	ei arviota	ei arviota
12 Hankesuunnittelu		ei arviota	ei arviota	ei arviota
13 Luonnos- ja pääpiirustussuunnittelu		ei arviota	ei arviota	ei arviota
14 Toteutussuunnittelu		ei arviota	ei arviota	ei arviota

Kuva 17. Työlista.

Kuvassa 17 on esimerkki työlistaikkunasta. Projektinhallinta.com -palvelun työkaluja työryhmän viestintään ja yhteistyöhön ovat tiedostojen arkistointi projektiryhmän käyttöön, kalenteri, työlista ja sähköinen ilmoitustaulu. Kalenteriin voidaan merkata tapaamiset ja muut menot työntekijäkohtaisesti. Resurssikalenteriominaisuus mahdollistaa esimerkiksi kokoustilojen ja konttorikoneiden varauksen. Tehtävulistaa voidaan käyttää projektikohtaisten työtehtävien hallintaan. Tehtäviä voidaan kirjata projekteille tai osaprojekteille, jolloin ne näkyvät projektiryhmän jäsenille. Tehtäville voidaan ilmoittaa tekijä, työmääräarvio, kiireellisyys ja deadline. Työtehtäviä voi luoda, varata ja kuitata tehdyksi. Varauksen ideana on päällekkäisen työn välttäminen.

Sähköistä ilmoitustaulua voidaan käyttää viestien välittämiseen koko yritykselle, yksikölle, projektiryhmälle tai yksittäiselle henkilölle. Viesteistä voi lähettää kopion myös sähköpostitse.

5.1.7 Käyttöoikeudet



Kuva 18. Käyttöoikeudet.

Kuvassa 18 on ikkuna, josta voidaan säätää käyttäjän käyttöoikeudet. Järjestelmä mahdollistaa käyttöoikeuksien muokkaamisen varsin monipuolisesti. Esimerkiksi kirjanpidosta, laskutuksesta, raportoinnista tai muista erityistehtävistä huolehtiville työntekijöille voidaan antaa käyttöoikeudet täsmälleen niihin toimintoihin, joita he työssään tarvitsevat. Tämä vähentää tietoturvariskejä ja on käytännöllistä myös kyseisen

työntekijän kannalta. Työntekijän kannalta tarpeettomat toiminnot valikoissa vain sekoittaisivat järjestelmän käyttöä.

Sen lisäksi että käyttöoikeudet on jaettu 15 eri osa-alueeseen, on käyttöoikeuksista päättävällä pääkäyttäjällä myös mahdollisuus säätää käyttöoikeudet halutulle tasolle kullakin näistä osa-alueista. Esimerkiksi asiakasrekisterissä on kolme käyttöoikeusvaihtoehtoa: asiakasrekisterin käyttö voidaan kieltää kokonaan, asiakastietojen haku ja selaus voidaan sallia tai haun ja selauksen lisäksi myös asiakastietojen lisäys ja muokkaus voidaan sallia. Monet toiminnot voidaan sallia yksittäiselle käyttäjälle joko koko yrityksessä tai vain käyttäjän omassa yksikössä. Joidenkin projekteihin liittyvien toimintojen käyttömahdollisuus voidaan haluttaessa antaa pelkästään projektipäälliköille. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi kulukirjaukset ja laskutus.

Haluttaessa voidaan antaa käyttäjälle kaikki oikeudet, jolloin hän pystyy tekemään kaiken mitä pääkäyttäjänkin. Tällä tavalla yrityksellä voi olla käytännössä kuinka monta pääkäyttäjää tahansa. Tietoturva- ja selkeyssyistä yrityksen on kuitenkin järkevää rajoittaa oikeudet kriittisimpiin toimintoihin vain yhdelle tai muutamalle luotetulle käyttäjälle.

5.2 Tekninen kuvaus

Projektinhallinta.com –palvelu on toteutettu Active Server Pages-, VBScript-, HTML- ja SQL-kieliä käyttäen. Sovelluskehityksessä käytettyjä työkaluja ovat Visual Interdev, Microsoft SQL Server ja Internet Information Services –palvelin. Sovelluskehitykseen liittyvään projektinhallintaan käytettiin kehitettävää sovellusta itseään, siis Projektinhallinta.com –järjestelmää. Tarkalleen ottaen projektinhallinnassa käytettiin fyysisesti Espoossa WWW-palvelimella sijaitsevaa Projektinhallinta.com –järjestelmän tuotantoversiota, kun taas työssä kehitettiin Lappeenrannassa Severa Oy:n omalla WWW-kehityspalvelimella sijaitsevaa kehitysversiota. Kehitysversio siirretään tuotantoversioksi aina tarpeen mukaan, normaalisti muutamia kertoja vuodessa.

Projektinhallinta.com -palvelun ja asiakastietojen ylläpidosta vastaa Severa Oy. Palvelinlaitteiston ylläpidosta vastaa Webtoyoy Mediateam Oy. Riskien minimoimiseksi palvelimet sijaitsevat vartioidussa palvelinhuoneessa, asiakastiedot varmuuskopioidaan kahteen fyysisesti eri paikassa sijaitsevaan varmistusyksikköön ja palvelimet on kytketty kolmen eri operaattorin nopeisiin verkkoihin. Palvelinohjelmistoina ovat Microsoft Windows 2003 Server ja SQL Server 2000. Projektinhallinta.com käyttää palvelinklusteria eli järjestelmä koostuu useista palvelinlaitteista, jotka jakavat laskentatyön keskenään. Tämä vähentää riskialttiutta, sillä yhden palvelimen hajoaminen ei pysäytä palvelua. Tietoturva-asioista on huolehdittu muun muassa suojaamalla kaikki Projektinhallinta.com -palvelun verkkoliikenne SSL (Secure Sockets Layer) -tekniikalla.

Projektinhallinta.com -järjestelmää käytetään sovellusvuokrauspalveluna. Varsinainen ohjelmisto on palvelimella, joten käyttö hoituu WWW-selaimella Internet-yhteyden kautta eikä käyttäjän tarvitse huolehtia ohjelmistopäivityksistä.

WWW-sovelluskehityksessä on mahdollista käyttää asiakkaan päässä monia erilaisia tekniikoita tavallisen HTML:n lisäksi. Esimerkkeinä voidaan mainita ActiveX, VBscript, JScript, Javascript, Cascading Style Sheets (CSS) ja Flash. Näillä voidaan lisätä sovelluksen toiminnallisuutta ja erityisesti tehdä ulkonäöltään näyttävämpiä käyttöliittymiä kuin pelkän HTML-kielen avulla. Asialla on kuitenkin myös kääntöpuolensa. Asiakkaan WWW-selaimessa täytyy olla toimiva tuki käytetyille tekniikalle. Esimerkiksi VBScript- ja Flash-tekniikoiden käyttö ei välttämättä ole mahdollista kaikille asiakkaille. Tekniikoiden toteutukset voivat myös olla erilaisia. Esimerkiksi Flash-tekniikan tapauksessa käytetty käyttöjärjestelmä, WWW-selain ja Flash-ohjelman versio voivat vaikuttaa siihen, näkeekö asiakas sovelluksen sellaisena kuin sovelluskehittäjä on sen tarkoittanut. Mitä enemmän WWW-sovelluksessa on käytetty erilaisia tekniikoita, sitä suuremmaksi muodostuvat asiakkaiden yhteensopivuusongelmat ja sitä enemmän muuttuvia tekijöitä joudutaan ottamaan huomioon käyttöliittymän testausvaiheessa.

Projektinhallinta.com -järjestelmä on pyritty suunnittelemaan niin, että palvelin hoitaa kaiken datan käsittelyn mahdollisimman pitkälle jolloin käyttäjän päässä WWW-selaimen tarvitsee vain näyttää valmis HTML-sivu. Tämä vähentää riskiä, että järjestelmä toimisi odottamattomalla tavalla käyttäjien erilaisten WWW-selainten ja muiden ohjelmistojen takia. Toisaalta asiakaspuolen ohjelmointi mahdollistaa monia käyttöliittymän ulkoasuun liittyviä ominaisuuksia, jotka eivät onnistu pelkkää HTML-kieltä käyttäen. Niinpä käytännössä Projektinhallinta.com -järjestelmässä on päädytty tekemään joitakin pieniä käyttöliittymän osia Javascript-kieltä asiakkaan päässä käyttäen. Toinen Projektinhallinta.com -järjestelmässä asiakaspäässä HTML:n lisäksi käytetty tekniikka on Cascading Style Sheets (CSS). CSS-tekniikkaa hyödynnetään WWW-sivujen ulkoasun esittämisessä. Useimmat nykyiset WWW-selaimet tukevat Javascript- ja CSS-tekniikoita, joten pelkästään näiden tekniikoiden käytössä pitäytyen on saatu pidettyä yhteensopivuusongelmat kohtuullisen vähäisinä.

Projektinhallinta.com -palvelu on suunniteltu pääasiassa Microsoft Internet Explorer -selaimella käytettäväksi. Testauksessa on kuitenkin kokeiltu myös muita selaimia ja pyritty korjaamaan havaitut selainkohtaiset ongelmat. Niinpä palvelu on saatu yhteensopivaksi ainakin Netscape-, Mozilla- ja Firefox-selainten kanssa.

6 Tekniset vaatimukset

Tässä kappaleessa käsitellään niitä teknisiä vaatimuksia, jotka kohdistuvat Projektinhallinta.com –järjestelmään entistä voimakkaammin käyttöalueen kasvaessa Suomesta maailmanlaajuiseksi.

6.1 Tietoturva

Projektinhallinta.com –ohjelmiston tyyppisessä tuotteessa tietoturva on erittäin tärkeää. Asiakasyrityksen kaikki tärkeimmät sisäiset tiedot voivat olla tallennettuina järjestelmään, joten tietojen säilyminen asiattomilta salassa on asiakkaille tärkeää. Teknisesti tästä huolehditaan SSL-salausta käyttäen. Kuten tietoturvassa yleensäkin, myös tässä tapauksessa heikoin lenkki ovat ihmiset. Käyttäjärityksen henkilökunnan vastuulle jää huolehtia, etteivät käyttäjätunnukset ja salasanat päädy ulkopuolisten tietoon.

Asiakasyritysten luottamuksen hankkimisen kannalta on toivottavaa, että asiakasyritykset voivat halutessaan saada selvityksen siitä, miten Projektinhallinta.com –palvelun tietoturva-asiat on käytännössä hoidettu. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi kirjoittamalla arkkitehtuuridokumentti, josta nähdään minkä verkkojen ja ohjelmistojen mahdolliset tietoturva-aukot voivat vaarantaa järjestelmän turvallisuuden. Tämä dokumentti voidaan tarvittaessa näyttää tietoturva-asioista kiinnostuneille asiakkaille.

Palvelimien ja palveluun kuuluvien verkkolaitteiden tulee sijaita fyysisesti turvallisessa tilassa, jonne asiattomilla ei ole pääsyä. Verkkolaitteiden tulee olla suojassa sekä fyysisiltä että myös verkosta tulevilta uhkilta. Asianmukaisesti säädetty palomuuuri on välttämätön suoja verkkomatoja ja mahdollisia murtautujia vastaan. Myös verkon fyysiseltä rikkoutumiselta suojaavien varajärjestelmien on oltava kunnossa. Verkon ydinresurssien on oltava riittävästi varmistetut.

Internetin kautta liikkuvan tiedon salauksen on oltava kunnossa. Esimerkiksi langattomassa WLAN-verkossa kulkeva tieto on teoriassa ja joissakin tapauksissa myös käytännössä kaapattavissa, joten luotettava kryptaus kuuluu tietoturvan perusedellytyksiin. Yhteyden asiakkaan ja ASP-palvelun välillä on oltava kryptattu. Mahdollisia kryptaustekniikoita ovat esimerkiksi IPsec, SSL, SSH ja SCP sekä sähköpostin osalta PGP. Jos havaitaan ettei palvelun käyttö ole mahdollista tietoturvaa pahasti vaarantamatta, täytyy olla mahdollista sulkea koko palvelu tai jokin sen osa väliaikaisesti käytöstä.

Palvelinlaitteiden käyttöjärjestelmien, WWW-palvelinohjelmistojen, SQL-palvelinohjelmistojen tietoturvapäivityksistä tulee pitää huolta järjestelmällisesti, esimerkiksi niin että mahdolliset uudet päivitykset haetaan joka viikko aina tiettyyn aikaan. Toisaalta myös palvelinten mahdollisimman häiriötön ja katkoton toiminta tulee turvata, joten turvapäivitysten hakeminen kannattaa ajoittaa tehtäväksi esimerkiksi yöllä tai viikonloppuna. Asiakkaiden tietoja sisältävien datatiedostojen varmistuspolitiikan on oltava kunnossa.

Palvelun WWW-pohjaisuus asettaa monenlaisia vaatimuksia tietoturvalle. Esimerkiksi jos muuttujat välitetään WWW-sivulta toiselle osoiterivillä parametreina, voi käyttäjä yrittää näiden parametrien säätämistä käsin ja järjestelmän tietoturvan murttamista sitä kautta. Jos vaikkapa käyttäjän käyttöoikeudet määritellään tällä tavoin parametreina, voi käyttäjän olla helppoa lisätä omia käyttöoikeuksiaan ei-toivotulla tavalla.

Koska tietoturva on muutakin kuin teknistä turvallisuutta ja itse asiassa suuri osa riskeistä johtuu käyttäjistä, tulee käyttöoikeudet pitää ajan tasalla. Tämä pätee erityisesti silloin, kun käyttäjät poistuvat yrityksestä eikä käyttäjätunnuksia enää tarvita. Myös yrityksessä edelleen työskentelevien käyttäjien oikeuksien on syytä olla kohdallaan. Käyttäjän tulee voida ilman esteitä käyttää kaikkia niitä ominaisuuksia joita hän työssään tarvitsee, mutta hänen työnsä kannalta tarpeettomien ominaisuuksien käyttö on syytä estää. Näin estetään tarpeettomia tietoturvariskejä. Myös käyttäjän autentikointi eli tunnistaminen täytyy pystyä tekemään luotettavalla tavalla. [58]

6.2 Kieliversioiden hallinta

Kun Projektinhallinta.com -järjestelmään kehitetään useampia kieliversioita, on tärkeää huolehtia että järjestelmä on rakennettu mahdollistaen kieliversioiden helppo päivitettävyys ja lisättävyys. Jos eri kieliversiot olisivat täysin toisistaan erillisiä ohjelmistoja niin että kaikki tekniset muutokset olisi tehtävä jokaiseen kieliversioon erikseen, olisi järjestelmän päivittäminen kohtuuttoman hankalaa. Järkevintä on rakentaa järjestelmä mahdollisimman joustavaksi uusien kieliversioiden lisäämisen suhteen.

Projektinhallinta.com -järjestelmän kieliversioiden hallinta on jo toteutettu käytännössä varsin toimivalla tavalla. Käytetyssä toteutuksessa kaikki käyttäjälle tulostettavat tekstit ovat tietokannan kielitaulussa, jossa jokaisella käytettävissä olevalla kielellä on oma sarakeensa. Sovelluskehittäjä kirjoittaa aluksi suomenkielisen version, joka siirtyy käytettävän objektimallin ansiosta automaattisesti ohjelmakoodista tietokantaan. Myöhemmin eri kieliversioista vastaavat ihmiset voivat kääntää esimerkiksi englannin- ja ruotsinkieliset versiot kyseisestä tekstistä. Tämän diplomityön yhteydessä käännettiin jo osa teksteistä englanniksi tulevaa kansainvälistymistä varten.

6.3 Suorituskyky

Projektinhallinta.com -ohjelmiston WWW-pohjaisuus asettaa omat suorituskykyvaatimuksensa. Käyttäjän kokemaan suorituskykyyn vaikuttaa WWW-palvelimen nopeus, palvelinta käyttävien käyttäjien määrä sekä palvelimen ja käyttäjän välisen verkkoyhteyden nopeus. Internet-ympäristön vaatimukset tulee ottaa huomioon myös ohjelmiston suunnittelussa. Ohjelmisto ei saa aiheuttaa liian paljoa verkkoliikennettä, ettei käyttö hidastuisi.

Suorituskyvyn, esimerkiksi palvelun vasteajan, vaihtelua voidaan seurata sopivia seurantatyökaluja käyttäen. Ilmenneistä ongelmista on syytä myös ilmoittaa asiakkaille.

Mahdollisiin suorituskykyongelmiin kannattaa varautua jo etukäteen. Tämä voidaan toteuttaa suorituskykytestauksen avulla. Ennen sovelluksen tuotantokäyttöön siirtämistä sovellusta testataan tilanteessa, jossa suuri määrä simuloituja käyttäjiä kuormittaa järjestelmää samanaikaisesti. Suorituskykytestauksen avulla voidaan saada selville, mistä järjestelmän osasta tulee ensimmäinen pullonkaula kuorman kasvaessa. Tästä on hyötyä järjestelmän osien päivityksiä suunniteltaessa. Suorituskykytestauksen avulla saadaan myös tietää, mitä järjestelmän komponentteja tai toimintoja seuraamalla saadaan totuudenmukaisin käsitys järjestelmän todellisesta suorituskyvystä loppukäyttäjän näkökulmasta. Toisaalta laajaan suorituskykytestaukseen tarvitaan testaustyökaluja, eikä pienellä ohjelmistoyrityksellä välttämättä ole resursseja tarvittavien työkalujen hankintaan ja käyttöönottoon.

6.4 Palvelimien hajauttaminen

Kaikki Projektinhallinta.com –palvelun käyttäjät ympäri maailmaa pystyisivät käyttämään samaa Suomessa sijaitsevaa palvelinta, mutta käytännössä tämä ei välttämättä ole paras mahdollinen ratkaisu. Palvelun vasteaika voi olla toivottua hitaampi, jos palvelin sijaitsee kaukana ja hitaiden verkkoyhteyksien päässä asiakkaasta. Voi olla tarpeellista lisätä uusi palvelin jokaiseen viennin kohteena olevaan maahan, tai ainakin maanosaan.

Haasteita palvelimien hajauttamisessa ovat muun muassa tietojen synkronointi ja ohjelmiston versionhallinta.

Tietojen synkronointi tulee haasteeksi erityisesti silloin, jos halutaan että saman yrityksen työntekijät pääsevät käsiksi yrityksensä tietoihin riippumatta siitä mihin palvelimeen ovat yhteydessä. Tämä ei kuitenkaan ole välttämätön ominaisuus ainakaan alkuvaiheessa. Asiakasyritykset todennäköisesti tyytyvät siihen, että voivat käyttää järjestelmää yhdeltä palvelimelta käsin. Tarve palvelinten väliseen yritystietojen synkronointiin on kriittinen vaste sitten, jos asiakkaiksi tulee globaaleja suuryrityksiä.

Ohjelmiston versionhallintaa sen sijaan tarvitaan jo kansainvälistymisen alkuvaiheessa. Kun ASP-ohjelmakoodiin ja/tai tietokannan rakenteeseen tehdään päivityksiä Suomessa, täytyy päivitykset saada siirrettyä myös muiden maiden palvelimille. Näiden päivitysten tekeminen vaatii järjestelmän sisäisen rakenteen tuntemusta, joten todennäköisesti Severa Oy:n kannattaa tehdä päivitykset itse. ASP-ohjelmakoodit voidaan siirtää varsin ongelmattomasti FTP:n avulla jokaiselle WWW-palvelimelle, mutta tietokantojen rakenteen päivittäminen on hankalampaa.

Projektinhallinta.com -palvelun Suomen palvelimella saatujen kokemusten perusteella Microsoft SQL Server ei tarjoa käyttökelpoisia työkaluja tietokantojen rakenteen päivittämiseen automatisoidusti, joten tarvittavat muutokset joudutaan ainakin ennen paremman ratkaisutavan löytymistä tekemään jokaisen tietokantapalvelimen jokaiselle taululle erikseen. Tämä pystytään tekemään, mutta jatkossa automatisoidun tietokantojen päivitystavan löytäminen nopeuttaisi päivitysprosessia ja vähentäisi päivityksessä syntyvien inhimillisten virheiden mahdollisuutta.

6.5 Tietoliikenneyhteudet

Projektinhallinta.com -palvelun WWW-pohjaisuus aiheuttaa vaatimuksia käytettävälle tietoliikenneyhteyksille. Palvelimen verkkoyhteyden tulee olla riittävän nopea, ettei se ruuhkaannu vaikka käyttäjiä olisi keskimääräistä enemmän. Myös asiakas tarvitsee riittävän nopean verkkoyhteyden, joskaan Projektinhallinta.com -palvelun asiakkaan verkkoyhteydelle asettama kuorma ei ole erityisen suuri. Siirrettävä data on enimmäkseen tekstimuotoista, joten useiden megatavujen siirtoja ei yleensä tule. Tosin Projektinhallinta.com mahdollistaa tiedostojen lähettämisen ja vastaanottamisen, mikä voi suurilla tiedostoilla runsaasti käytettynä kuormittaa verkkoa huomattavasti.

Tietoliikenneyhteyksille asetettavat tavoitteet ovat vasteajan minimointi, kadonneiden IP-pakettien määrän minimointi, vikasietoisuus verkkohäiriötapauksissa ja skaalautuvuus kuormituksen kasvaessa. Käytännön keinoja näiden tavoitteiden täyttämiseksi ovat tehokkaiden palvelimien ja nopeiden verkkoyhteyksien hankkiminen

sekä varalaitteiden ja varaverkkoyhteysien järjestäminen. Projektinhallinta.com – palvelun tapauksessa yritys ei huolehdi näistä asioista itse, vaan ne on ulkoistettu konekeskuspalvelujen tarjoajan hoidettavaksi.

7 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli hankkia informaatiota Projektinhallinta.com –järjestelmän kansainvälisille markkinoille vientiin liittyvistä tietoteknisistä haasteista sekä ohjelmistoviennin liiketaloudellisista haasteista. Kansainvälistymisen suurimmat haasteet vaikuttavat työn perusteella liiketaloudellisilta. Varsinainen ohjelmisto sen sijaan on pientä hiomista vaille valmis kansainvälistä käyttöä varten.

Työn aikana saatiin tehtyä joitakin parannuksia Projektinhallinta.com –järjestelmään. Kansainvälistymisen kannalta tärkein parannus on kieliversioiden kehittäminen. Englanninkielinen versio on jo viimeistelyä vaille sopiva tuotantokäyttöön. Myös muita kieliversioita saadaan tehtyä nykyisen rungon päälle ilman teknisiä ongelmia. Tarvitaan vain kielitaitoista työvoimaa.

Tarkkaa vientisuunnitelmaa tai kansainvälisille markkinoille täysin valmista sovellusta ei työssä saatu aikaan, mutta tarkoituskaan ei ollut mennä tämän diplomityön yhteydessä niin pitkälle. Tämä työ toi toivottavasti hieman lisää selvyyttä Projektinhallinta.com -palvelun kansainvälistymissuunnitelmiin, ja täytti siten sille asetetut tavoitteet. Tätä työtä apuna käyttäen voidaan jatkaa kansainvälistymissuunnitelmia.

Lähteet

¹ Jari Ylinen. Verkostotalous ASP:stä BSP:hen – eli mitä tapahtuu, kun käyttäjät pääsevät itse käsiksi tietoihin. Talentum Media Oy, 283 s, 2002.

ISBN 951-762-810-2.

² P. Seltsikas ja W. Currie. Evaluating The Application Service Provider (ASP) Business Model: The Challenge of Integration. [viitattu 6.9.2004] Saatavissa: <http://ieeexplore.ieee.org/>

³ A. Plepys. Software Renting – Better Business, Better Environment: The Case of Application Service Providing (ASP). [Verkkodokumentti]. [viitattu 6.9.2004] Saatavissa: <http://ieeexplore.ieee.org/>

⁴ TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. ASP Ostajan opas. Edita Oyj. 28 s, 2001.

ISBN 952-9714-21-1

⁵ ASP Industry Consortium, WIPO Arbitration and Mediation Center. Dispute avoidance and resolution: best practices for the application service provider industry. [Verkkodokumentti]. [viitattu 30.8.2004] Saatavissa: <http://arbiter.wipo.int/asp/report/pdf/report.pdf>

⁶ Vladimir Botchko. Internet programming –kurssin luentomateriaalit. [Verkkodokumentti]. [viitattu 2.9.2004] Saatavissa: <http://www.it.lut.fi/kurssit/03-04/010577001/sche.html>

⁷ W3C. HyperText Markup Language (HTML) Home Page. [Verkkodokumentti]. [viitattu 2.9.2004] Saatavissa: <http://www.w3.org/MarkUp/>

⁸ W3C. HTML Tutorial. [Verkkodokumentti]. [viitattu 2.9.2004] Saatavissa: <http://www.w3schools.com/html/default.asp>

⁹ IETF. Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1. [Verkkodokumentti]. [viitattu 2.9.2004] Saatavissa: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2068.txt>

¹⁰ W3C. HTTP - Hypertext Transfer Protocol. [Verkkodokumentti]. [viitattu 2.9.2004] Saatavissa: <http://www.w3.org/Protocols/>

¹¹ Joe Martin ja Brett Tomson. ASP.NET. Edita Prima Oy, 440s, 2002.
ISBN 951-826-606-9.

-
- ¹² Intranet Journal. A Tutorial in VBScript. [Verkkodokumentti]. [viitattu 28.8.2004] Saatavissa: <http://www.intranetjournal.com/corner/wrox/progref/vbt/>
- ¹³ DevGuru. VBScript introduction. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: http://www.devguru.com/Technologies/vbscript/quickref/vbscript_intro.html
- ¹⁴ W3 Schools. VBScript introduction. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: http://www.w3schools.com/vbscript/vbscript_intro.asp
- ¹⁵ Skillreactor. Learning ASP (Active Server Pages) using VBScript. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://www.skillreactor.org/cgi-bin/index.pl?aspvb>
- ¹⁶ Microsoft. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/script56/html/vtoriVBScript.asp>
- ¹⁷ Microsoft. VBScript. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://www.microsoft.com/windowsserver2003/iis/default.mspix>
- ¹⁸ IIS-Resources. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://www.iis-resources.com/>
- ¹⁹ Heidi Brumbaugh. Software Review: Microsoft Visual InterDev. [Verkkodokumentti]. [viitattu 4.9.2004] Saatavissa: http://www.webdeveloper.com/html/html_reviews_visdev.html
- ²⁰ E.F.Codd. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. Communications of the ACM, Vol. 13, Number 6, sivut 377-387, 1970.
- ²¹ Fernando Lozano. Introduction to Relational Database Design. [Verkkodokumentti]. [viitattu 4.9.2004] Saatavissa: <http://www.edm2.com/0612/msql7.html>
- ²² Overview of the Relational Model. [Verkkodokumentti]. [viitattu 1.9.2004] Saatavissa: <http://www.utexas.edu/its/windows/database/datamodeling/rm/overview.html>
- ²³ W3C. SQL Tutorial. [Verkkodokumentti]. [viitattu 4.9.2004] Saatavissa: <http://www.w3schools.com/sql/default.asp>

-
- ²⁴ John Paul Ashenfelter. SQL Data Types. [Verkkodokumentti]. [viitattu 4.9.2004] Saatavissa: <http://www.onlamp.com/pub/a/onlamp/2001/09/13/aboutSQL.html>
- ²⁵ Microsoft. Microsoft SQL Server. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://www.microsoft.com/sql/>
- ²⁶ Microsoft. SQL Server Developer Center. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://msdn.microsoft.com/sql/>
- ²⁷ SQL Team. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://www.sqlteam.com/>
- ²⁸ About.com. Microsoft SQL Server. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://databases.about.com/od/sqlserver/>
- ²⁹ Clayton Lewis ja John Rieman. Task-Centered User Interface Design. [Verkkodokumentti]. [viitattu 5.9.2004] Saatavissa: <http://hcibib.org/tcuid/>
- ³⁰ User Interface Design. [Verkkodokumentti]. [viitattu 5.9.2004] Saatavissa: <http://cfg.cit.cornell.edu/cfg/design/contents.html>
- ³¹ Talin. A Summary of Principles for User-Interface Design. [Verkkodokumentti]. [viitattu 5.9.2004] Saatavissa: http://www.sylvantech.com/~talin/projects/ui_design.html
- ³² Niina Nummela ja Tommi Pukkinen. 2004. Nopeammin, tehokkaammin ja kauemmas? Vientirengaat kansainvälistymisen tukena. Edita Publishing Oy, 163 s. ISBN 951-739-749-6.
- ³³ Erica Selin. 1994. Viejän opas. Gummerus Kirjapaino Oy, 335 s. ISBN 951-8986-39-8.
- ³⁴ CIA. The World Factbook. [Verkkodokumentti]. [viitattu 16.8.2004] Saatavissa: <http://www.worldfactbook.org/>.
- ³⁵ Microsoft. Microsoft Office Project 2003. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://office.microsoft.com/fi-fi/assistance/CH790018101035.aspx>

-
- ³⁶ Thraex Software. Sirid. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://www.thraexsoftware.com/sirid/>
- ³⁷ Severa Oy. Projektinhallinta.com. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <https://www.projektinhallinta.com/>
- ³⁸ Google. AdWords. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <https://adwords.google.com/select/main?cmd=Login&sourceid=promo&subid=rp&hl=fi>
- ³⁹ SEO Logic. Which is the most used search engine? [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://www.seologic.com/faq/most-popular-search.php>
- ⁴⁰ FastClick. [Verkkodokumentti]. [viitattu 29.8.2004] Saatavissa: <http://www.fastclick.com/>
- ⁴¹ Euroneuvontakeskus. [Verkkodokumentti]. [viitattu 30.8.2004] Saatavissa: <http://www.euroneuvontakeskus.fi/>
- ⁴² Varsinais-Suomen TE-keskus ja Euroneuvontakeskus. Pk-yrityksen julkisen rahoituksen lähteet. [Verkkodokumentti]. [viitattu 30.8.2004] Saatavissa: <http://www.euroneuvontakeskus.fi/FileRoot/292015.pdf>
- ⁴³ Finnvera. [Verkkodokumentti]. [viitattu 14.6.2004] Saatavissa: <http://www.finnvera.fi/>
- ⁴⁴ Finpro. [Verkkodokumentti]. [viitattu 14.6.2004] Saatavissa: <http://www.finpro.fi/>
- ⁴⁵ FINTRA. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www.fintra.fi/>
- ⁴⁶ Keskuskauppakameri. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www.keskuskauppakamari.fi/>
- ⁴⁷ PKT-säätiö. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www.pkt.fi/>
- ⁴⁸ TE-keskus. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www.te-keskus.fi/>
- ⁴⁹ Pk-Info. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www2.te-keskus.fi/new/pk-info/index.html>

-
- ⁵⁰ TEKES. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www.tekes.fi/>
- ⁵¹ TIEKE. [Verkkodokumentti]. [viitattu 30.8.2004] Saatavissa: <http://www.tieke.fi/>
- ⁵² TIEKE. ASP-projektin tuotoksia. [Verkkodokumentti]. [viitattu 30.8.2004] Saatavissa: <http://www.tieke.fi/asp>
- ⁵³ Yritys-Suomi. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www.yrityssuomi.fi/>
- ⁵⁴ Finnish Software Business Cluster. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www.swbusiness.fi/portal/>
- ⁵⁵ Yritys-Suomi. Rahoitus. [Verkkodokumentti]. [viitattu 27.8.2004] Saatavissa: <http://www.yrityssuomi.fi/liston/portal/page.lsp?r=2665&l=fi>
- ⁵⁶ Finpron Esa Tanskasen (johtava konsultti) kanssa käyty puhelinkeskustelu, 30.8.2004.
- ⁵⁷ TEKES. Ohjelmistotuotteet SPIN 2000-2003. [Verkkodokumentti]. [viitattu 30.8.2004] Saatavissa: http://www.tekes.fi/julkaisut/SPIN_loppuraportti.pdf
- ⁵⁸ SANS. ASP Security Standards. Verkkodokumentti. [viitattu 6.9.2004] Saatavissa: http://www.sans.org/resources/policies/asp_standards.doc