

AVOIMEN LÄHDEKOODIN PROJEKTIHALLINTAJÄRJESTELMÄT

Janne Hukka

Opinnäytetyö
Toukokuu 2011

Mediatekniikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) HUKKA, Janne	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 17.05.2011
	Sivumäärä 39	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi AVOIMEN LÄHDEKODIN PROJEKTIHALLINTAJÄRJESTELMÄT		
Koulutusohjelma Mediatekniikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) NIEMI, Kari		
Toimeksiantaja(t) Molentum Marketing Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia avoimen lähdekoodin projektinhallintajärjestelmiä sekä vertailla niitä. Tavoitteena oli löytää sopiva järjestelmä toimeksiantajan omaan käyttötärpeeseen. Järjestelmä tuli toteuttaa PHP- ja MySQL-ympäristössä.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdyttiin yleisesti avoimeen lähdekoodiin sekä tärkeimpiin avoimen lähdekoodin lisensseihin. Lisäksi selvitettiin, mitkä ovat projektinhallintajärjestelmien tärkeimpiä ominaisuuksia, käytettävyyden periaatteita ja web-sovellusten kriittisimpiä tietoturvariskejä. Opinnäytetyössä vertailtiin ja arvioitiin kolmea eri avoimen lähdekoodin projektinhallintajärjestelmää, jotka olivat Collabtive, ProjectPier sekä Open Atrium.</p> <p>Vertailussa jokainen järjestelmä ja sen ominaisuudet käytiin yksitellen läpi. Järjestelmissä vertailtiin yleisiä ja projektinhallinnallisia ominaisuuksia sekä käytettävyyttä. Vertailutulosten perusteella valittiin Molentum Marketingille parhaiten soveltuva projektinhallintatyökalu. Vertailun parhaan tuloksen sai Collabtive, joka oli vertailtavista järjestelmistä ehjin kokonaisuus, vaikka sen arviointipistemäärä jäikin tyydyttävälle tasolle.</p>		
Avainsanat (asiasanat) avoin lähdekoodi, projektinhallinta, projektinhallintajärjestelmä, Collabtive, Open Atrium, ProjectPier		
Muut tiedot		



Author(s) HUKKA, Janne	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 17.05.2011
	Pages 39	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title OPEN SOURCE PROJECT MANAGEMENT TOOLS		
Degree Programme Media Engineering		
Tutor(s) NIEMI, Kari		
Assigned by Molentum Marketing Oy		
Abstract <p>The aim of this Bachelor's Thesis was to study Open Source project management tools and compare different tools. The main goal was to find an appropriate project management tool for Molentum Marketing's use. The chosen project management tool had to be based on PHP and use MySQL database.</p> <p>This Bachelor's Thesis deals with Open Source and its most important licenses. Furthermore, the most important features of project management tools, principles of usability and the most critical security risks of web applications were examined. The three project management tools that were compared were Collabtive, ProjectPier and Open Atrium.</p> <p>In the comparison every project management tool and its features were examined one by one. The general and project management features as well as usability were compared. On account of the comparison and its results the most appropriate project management tool for Molentum Marketing was chosen. The winner of the comparison was Collabtive, which was the most complete unity, even though its evaluation score was only satisfactory.</p>		
Keywords Open Source, project management, project management tool, Collabtive, Open Atrium, ProjectPier		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	1
SANASTO JA KÄYTETYT TERMIT	3
1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT	4
1.1 Toimeksiantaja	4
1.2 Työn taustat	4
1.3 Työn tavoitteet.....	4
2 AVOIN LÄHDEKOODI	6
2.1 Mitä on avoin lähdekoodi?.....	6
2.2 Hyödyt ja haitat.....	8
2.3 Lisenssit	9
2.3.1 Yleistä lisensseistä	9
2.3.2 GNU GPL & GNU LGPL	9
2.3.3 Muut lisenssit.....	10
3 VAATIMUKSET PROJEKTINHALLINTAJÄRJESTELMÄLLE	13
3.1 Yleistä projektinhallinnasta	13
3.2 Ominaisuudet	14
3.3 Käytettävyys	15
3.4 Tietoturva	16
4 PROJEKTINHALLINTAJÄRJESTELMIEN VERTAILU	19
4.1 Selvityksen lähtökohta.....	19
4.2 Vertailukehikko	19
4.3 Vertailtavat projektinhallintajärjestelmät	20
4.3.1 Collabtive	20
4.3.2 ProjectPier	20
4.3.3 Open Atrium.....	20
4.4 Vertailutulokset.....	20
4.4.1 Yleiset ominaisuudet.....	20
4.4.2 Projektinhallinta	25
4.4.3 Käytettävyys	30
4.5 Sopivan järjestelmän valinta.....	32
5 YHTEENVETO	34

LÄHTEET	36
LIITTEET	38
Liite 1. 10 kriittisintä web-sovellusten tietoturvariskiä.....	38
Liite 2. Vertailukehikko	39

KUVIOT

KUVIO 1. Avoimen lähdekoodien lisenssien yleisyys.....	12
KUVIO 2. Esimerkki DQL-injektiosta	17
KUVIO 3. Cross-Site-Scripting	18
KUVIO 4. Collabtiven asennus	22
KUVIO 5. ProjectPierin tikettijärjestelmä ja tehtävälister.....	26
KUVIO 6. Collabtiven ajanhallinta	27
KUVIO 7. Collabtiven valikkorakenne.....	31
KUVIO 8. ProjectPierin valikkorakenne	31
KUVIO 9. Open Atriumin valikko	32

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Tietoturvariskien top 3.....	16
TAULUKKO 2. Yleisten ominaisuuksien vertailu	24
TAULUKKO 3. Projektinhallinnan vertailu	30
TAULUKKO 4. Käytettävyyden vertailu	32
TAULUKKO 5. Vertailtavien projektinhallintatyökalujen kokonaispisteet.....	32

SANASTO JA KÄYTETYT TERMIT

Apache

Apache HTTP Server on avoimen lähdekoodin HTTP-palvelinohjelma. Apache on yleisin Internetissä käytetty web-palvelin.

GNU

Richard Stallmanin vuonna 1983 käynnistämä projekti, jonka tavoitteena on kehittää täysin vapaa käyttöjärjestelmä.

MySQL

Suosituimpia SQL-tietokannan hallintajärjestelmiä. Sitä käytetään yleensä web-palveluiden tietokantana.

Open Source

Avoin lähdekoodi. Ohjelmisto, jonka lähdekoodi on kaikille nähtävissä ja muokattavissa.

PHP

Suosittu palvelinohjelmointikieli, jota käytetään dynaamisten web-palveluiden ja sivustojen luomiseen. PHP on lyhenne sanoista *Hypertext Preprocessor*.

RSS

RSS (*Really Simple Syndication*) on verkkosyötemuoto, jota käytetään usein päivittyvän sivuston sisällön julkaisemiseen. Käyttäjä voi ladata syötteen esim. oman matkapuhelin lukijaohjelmaan.

Wiki

Wiki on vuorovaikutteinen työkalu tai sivusto, jonka avulla käyttäjät voivat lisätä ja muokata sisältöä yksinkertaisesti. Kuuluisin wiki-sivusto on Wikipedia.

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Molentum Marketing Oy, joka on virallisesti vuonna 2010 syntynyt digitaalisen median palveluihin keskittyvä yritys. Molentum Marketing syntyi jatkamaan vuonna 2003 perustetun Molentum Oy:n toimintaa. Yhtiön toimipiste sijaitsee Helsingin Lauttasaarella. Lisäksi sillä on myyntipiste Joensuun Niskakadulla.

Molentum Marketingin palveluita ovat pääasiassa avoimen lähdekoodin Drupal-sisällönhallintajärjestelmän yhteyteen toteutettavat verkkosivustot, verkkokaupat, intranetit ja uutiskirjejärjestelmät. Yrityksen pääasiallisinta kohderyhmää ovat pienet ja keskisuuret yritykset ympäri Suomea. Yrityksessä työskentelee tällä hetkellä neljä työntekijää ja asiakkaiden lukumäärä lähentelee 300 kappaletta.

1.2 Työn taustat

Onnistunut projektinhallinta on tärkeä tekijä 2000-luvun yritysten menestyksessä. Työt ovat yhä enenemissä määrin muuttuneet projektiluontoisiksi, joka tarkoittaa luonnollisesti projektiosaaajien sekä projektityökalujen kysynnän kasvua.

Tämän työn aihe syntyi, kun Molentum Marketing huomasi itse tarvitsevan projektinhallintajärjestelmää. Työn lähtökohtana on tutkia kolmea erilaista projektinhallintajärjestelmää. Vertailussa parhaiten menestynyt asennetaan ja räätälöidään pitempiaikaiseen testikäyttöön Molentum Marketingin sisäiseksi projektinhallintajärjestelmäksi. Myöhemmin on tavoitteena myös tuotteistaa valittu järjestelmä ja myydä tätä eteenpäin.

1.3 Työn tavoitteet

Tavoitteena on tutkia ja löytää projektinhallintajärjestelmä, joka palvelisi ensisijaisesti toimeksiantajan tarpeita. Työtä tehtäessä otetaan myös huomioon, että valitun työkalun olisi hyvä soveltua myös pk-yrityksille, joilla on tarvetta projektinhallintatyökalulle. Tämä tarkoittaa, että valitun projektinhallintajärjes-

telmän tulisi soveltua eri alojen yrityksiin sekä uuden projektinhallintaympäristön perustaminen ja räätälöinti olisi mahdollisimman tehokasta.

2 AVOIN LÄHDEKOODI

2.1 Mitä on avoin lähdekoodi?

Termi avoin lähdekoodi tulee englannin kielen termistä *Open Source*, joka tarkoittaa ohjelmistoa, jonka lähdekoodi on vapaasti käytettävissä kehittämiseen, tutkimiseen ja muokkaamiseen omien tarpeiden mukaisesti. Lähdekoodi on ohjelmien ja ohjelmistojen peruskivi, jonka tietokone ”tulkaa” käyttäjälle käytettäväksi ohjelmaksi. Kaikki ohjelmat ovat riippuvaisia lähdekoodeistaan. Kaupallisissa ohjelmissa lähdekoodi on yleensä salaista, jolloin käyttäjä ei pääse muokkaamaan ohjelmaa tai korjailemaan ohjelman mahdollisia virheitä itse, vaan hänen on käytettävä ohjelman omistajan omia päivityksiä. (Pronics 2004.)

Open Source -ohjelmat sekoitetaan yleensä *freeware* eli vapaisiin ohjelmiin, koska molemmat ohjelmatyypit ovat käyttäjälle ilmaisia. Ero avoimen lähdekoodin ja vapaan ohjelman välillä on lähdekoodin avoimuus. Vapaan lähdekoodin ohjelmat ovat suljettua lähdekoodia. Lisäksi vapaa ohjelma voi olla ilmainen vain tietyn ajanjakson, jonka jälkeen käyttäjän on ostettava lisenssi tai ohjelma lakkaa toimimasta. (Golden 2005, 6-7.)

Määritelmä

Pelkästään pääsy ohjelman lähdekoodiin ei vielä tee ohjelmasta avoimen lähdekoodin edustajaa. Avoimen lähdekoodin sovelluksien on täytettävä Open Source Initiative (OSI) -järjestön määrittelemät seuraavat vaatimukset (OSI 2011):

1. Kenellä tahansa on vapaa levitysoikeus avoimen lähdekoodin ohjelmiin
2. Ohjelman lähdekoodin on kuuluttava ohjelmistoon ja ohjelman levitys tulee sallia lähdekoodina ja käännettyssä muodossa.
3. Muutoksien tekeminen ja johdannaisten luominen on oltava sallittua. Lisäksi näitä on saatava levittää samoilla lisenssiehdoilla kuin alkupe-

räistäkin ohjelmaa.

4. Lisenssi voi rajoittaa muokattua lähdekoodin levittämistä ainoastaan, jos lisenssi sallii korjaustiedostojen (*patch*) ja niiden lähdekoodin levi-tyksen.
5. Lisenssi ei saa syrjiä yksittäisiä henkilöitä tai henkilöryhmiä.
6. Avoimen lähdekoodin ohjelman käyttöä ei saa rajoittaa tietyllä toimialal-la.
7. Ohjelman oikeuksien on sovellettava kaikille, joille ohjelma on levitetty ilman uuden lisenssin hankkimista.
8. Avoimen lähdekoodin lisenssi ei saa olla riippuvainen muista ohjelma-kokonaisuuksista.
9. Lisenssi ei saa rajoittaa tai asettaa ehtoja muille avoimen lähdekoodin ohjelmille.
10. Lisenssin on oltava teknologisesti riippumaton.

Avoim lähdekoodi on saavuttanut vankan jalansijan sekä IT-alan ammattilais-ten maailmassa että tavallisten käyttäjien kotikoneissa. Moniin maksullisiin ja suljetun lähdekoodin ohjelmiin on kehitetty myös oma avoimen lähdekoodin vastaava ohjelma. Suosituin ja ehkä tunnetuin avoimen lähdekoodin tuotteista on Microsoft Windowsin kilpailija Linux-käyttöjärjestelmä sekä Microsoft Offi-cea vastaava OpenOffice-toimisto-ohjelmisto. Muita suosittuja avoimen lähde-koodin ohjelmia on mm. Mozilla tuoteperheen Firefox-selain sekä Thunder-bird- sähköpostiohjelma, FTP-ohjelma FileZilla, 7-Zip pakkaustyökalu, GIMP- kuvankäsittelyohjelma sekä VLC-mediasoitin. Lisäksi useat Internet-tekniikat ovat avointa lähdekoodia, mm. palvelinohjelmisto Apache, MySQL-tietokanta, Magento-verkkokauppa sekä WordPress-sisällönhallintajärjestelmä. (Partanen & von Willebrand 2009; Walker 2010.)

2.2 Hyödyt ja haitat

Avoimen lähdekoodin merkittävin etu on sen saatavuus ja oikeus muokata ohjelmaa rajattomasti. Koska kaikki avoimen lähdekoodin ohjelmat ovat ilmaisia, ei kuluttajan tarvitse käyttää suuria rahasummia kalliisiin lisensseihin, joita yleensä joutuu uusimaan aina kun ohjelmistosta julkaistaan uusi versio. Useasti avoimen lähdekoodin ohjelman takana on suuri joukko ohjelmoijia, jotka reagoivat nopeammin ja joustavammin tietoturva-aukkoihin ja ohjelmointivirheisiin. Kaupalliset ohjelmistotalot eivät voi mitenkään korjata omien ohjelmien ongelmia yhtä tehokkaasti. Kuka tahansa voi kehittää avoimen lähdekoodin ohjelmaa eteenpäin ja luoda sille lisää ominaisuuksia sekä julkaista ohjelmasta uusia versioita. Kehittäminen on siis jatkuvaa ja vuorovaikutteista. Kukaan yksittäinen taho tai henkilö ei voi omistaa avointa lähdekoodia tai määrätä ohjelman kehityssuuntaa. Tämä mahdollistaa sen, että ohjelman kehitystyö voi jatkua, vaikka alkuperäinen kehittäjäyhteisö lakkaisikin olemasta. (Pronics 2004.)

Yhteisöllisyys on avoimen lähdekoodin tärkein voimavara, mikä ylipäänsä mahdollistaa avoimen lähdekoodin ohjelmat. Kaikki avoimen lähdekoodin yhteisön jäsenet tekevät vapaaehtoisesti kehitystyötä mieleisensä Open Source -ohjelmistonsa parissa. Päinvastoin kuin voisi kuvitella, avoimen lähdekoodin kehittäjät ovat yleensä erittäin motivoituneita työssäkäyviä IT-alan ammattilaisia. Mikä sitten ajaa kehittäjiä tekemään raakaa ohjelmointityötä ilmaiseksi? Monet ohjelmoijat haluavat kehittää taitojaan ja toteuttaa itseään. He vertaavatkin itseään muusikoihin ja runoilijoihin, joille avoimen lähdekoodin tuottaminen on intohimo. (Golden 2005, 18–24.)

Avoimessa lähdekoodissa ja suuressa kehittäjäyhteisössä on myös omat huonot puolensa. Suuressa kehittäjäjoukossa voi olla kokemattomiakin ohjelmoijia, joiden tuottama lähdekoodi ei ole laadultaan riittävää. Lisäksi yhteisöön voi helposti kätkeytyä myös susia lampaitten vaatteissa, jotka voivat piilottaa ohjelmakoodiin tietoturva-aukkoja tai käyttäjälle vaarallisia vakoiluohjelmia. (Mts. 18–24)

Ostaessa kaupallisen ohjelman on käyttäjällä yleensä parempi takuu siitä, että ohjelman kehitys jatkuu. Avoimen lähdekoodin projektit voivat ajautua umpikujaan erinäisistä syistä ja virheet jäävät korjaamatta, ellei käyttäjä korjaa niitä itse. Kaupallisen ohjelman ostaminen takaa myös nopeamman ja varmemman asiakastuen. Avoimen lähdekoodin ilmaiset tukipalvelut rajoittuvatkin yleensä pelkästään erinäisiin foorumeihin. (Bloch n.d.)

2.3 Lisenssit

2.3.1 Yleistä lisensseistä

Ohjelmistolisenssi tarkoittaa yksinkertaistettuna ohjelman käyttö lupaa ja ehtoja. Oikeudellisesti voidaan ajatella, että lisenssi on eräänlainen sopimus ohjelmiston oikeuksien haltijan sekä ohjelman käyttäjän välillä. (Partanen & von Willebrand 2009.)

Kaupallisten ohjelmien lisenssejä yhdistää yksi merkittävä asia. Ohjelman oikeudet ovat suurten ohjelmistoyritysten hallinnassa. Yritykset myyvät oman ohjelmansa käyttöoikeutta eteenpäin. Kaupalliset lisenssit sisältävät usein myös ohjelmiston käyttöä rajoittavia tekijöitä esim. lisenssin eteenpäin luovuttamista koskevat rajoitukset ovat usein tiukat. (Golden 2005, 42.)

Toisin kuin suljetut lisenssit avoimen lähdekoodin lisenssit kannustavat käyttäjiä jakamaan ohjelmaa eteenpäin. Vaikka lisenssi mahdollistaa lähdekoodin vapaan käytön, ei kaappaus kaupallisen lisenssin alle ole laillisesti mahdollista. (Mts. 42.)

2.3.2 GNU GPL & GNU LGPL

GNU General Public License eli lyhennettynä GPL on Free Software Foundationin julkaisema avoimen lähdekoodin ns. pysyvä lisenssi. Se antaa kaikille oikeuden käyttää, muuttaa, kopioida ja jakaa ohjelmia ja niiden lähdekoodia. GPL-lisenssin alaista ohjelmaa sekä kaikki sen muunnelmat täytyy levittää kyseisellä lisenssillä, lähdekoodin täytyy olla avointa eikä ohjelman käyttämiin tai levitykseen saa antaa lisärajoituksia. Lisäksi tiedostoihin on merkittävä mitä, milloin ja kuka muutoksen on tehnyt. GPL-lähdekoodia ei saa levittää oman omistuksen nimissä, mutta lisenssi ei estä koodin kaupallista käyttöä.

Ohjelmaa tai sen muunnelmia sekä mahdollisia tukipalveluita voi myydä eteenpäin, kunhan noudattaa lisenssin asettamia ehtoja. GPL-ohjelmia voi myös räätälöidä ja teettää rahasta ja jos ohjelmaa ei haluta levittää eteenpäin, ei lähdekoodiakaan tarvitse julkaista. GPL-ohjelmat on oltava patenttivapaita. GNU GPL on selkeästi suosituin avoimen lähdekoodin lisenssi. (GNU 2007.)

GNU Lesser General Public License joka tunnetaan myös nimellä Library General Public License, on tarkoitettu pääasiassa ohjelmakirjastoja varten. Suurin ero LGPL- ja GPL-lisenssien välillä on se, että LGPL-ohjelman voi yhdistää ei-GPL-lisenssoituun ohjelmaan. Tämä tarkoittaa sitä, että LGPL-lisenssoitu teos voidaan haluttaessa lisensoida jonkin muun lisenssin alaisuuteen. (GNU 2007.)

2.3.3 Muut lisenssit

Muita yleisiä avoimen lähdekoodin lisenssejä ovat mm. Artistic License, BSD License, Apache License, MIT License sekä Mozilla Public License.

Artistic License

Larry Wallin kehittämä Artistic License suunniteltiin suojelemaan suosittua PERL-ohjelmointikieltä. Artistic License on melko salliva lisenssi. Pääasiallinen ero esim. GPL-lisenssiin on, että lähdetiedostoihin on merkattava miten ja milloin tiedostoa on muokattu. Lisäksi muut kuin alkuperäistiedostot on nimettävä poikkeavasti, jotteivät ne sotkeutuisi alkuperäisohjelmistoon. (Meeker 2008, 46.)

BSD Lisence

BSD (Berkeley Software Distribution) on käytetyin salliva lisenssi. Käyttäjällä on ohjelmaan melkein kaikki oikeudet. Lisenssi mahdollistaa ohjelman käyttämisen sekä koodin muokkaamisen käytännössä missä, miten ja milloin tahansa, kunhan lisenssin teksti ja alkuperäiset tekijänoikeustiedot säilytetään lähdekoodin alussa. Lisenssi kieltää ainoastaan, että tekijän nimellä ei saa markkinoida ohjelmistoa. Se ei myöskään vaadi lähdekoodin julkaisemista. BSD-lisenssiä voidaankin pitää enemmän vapaana käyttölupana kuin ohjelmistolisenssinä. (Meeker 2008, 43–45.)

MIT License

MIT-lisenssi on kehitetty Massachusetts Institute of Technologyssa Yhdysvalloissa. MIT on BSD-lisenssin tavoin yksi vapaimmista lisensseistä. BSD ja MIT ovatkin lisensseinä lähes identtiset. Ainoana suurena eroavaisuutena voidaan pitää sitä, että MIT ei kiellä tekijän nimellä markkinointia, toisin kuin BSD-lisenssi. (Meeker 2008, 45–46.)

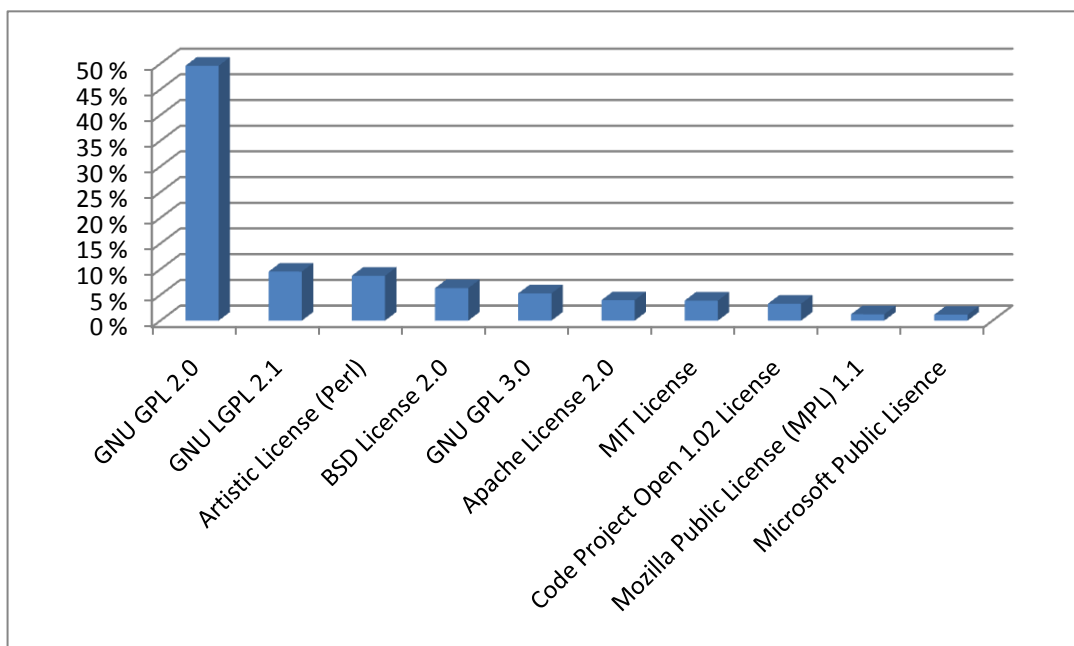
Apache License

Apache License on *The Apache Software Foundationin* kirjoittama salliva lisenssi. Apache-lisenssin alaiset johdannaiset ja muunnelmat eivät saa käyttää alkuperäisen tuotteen tekijänoikeuksia. Muutokset ja niiden lisensointi on merkittävä erilliseen NOTICE-tekstitiedostoon. (The Apache Software Foundation 2011.)

Mozilla Public License

Mozilla Public License (MPL) kehitettiin Mozilla-projekteja ajatellen. MPL on lisenssinä samantyylinen kuin GPL. MPL-lisenssi velvoittaa levittämään ohjelmistot MPL-lisenssin alaisuudessa, mutta MPL-ohjelmistoihin voidaan liittää osia muun lisenssin alaisista ohjelmista. MPL vaatii, että muunnelmat ja johdannaiset tulee lisensoida samalla lisenssillä ja lisenssin kuvaus on oltava liitettynä johdannaisiin. (Mozilla 2010.)

Avoimen lähdekoodien lisenssien käyttö ja yleisyys on kuvattu kuviossa 1.



KUVIO 1. Avoimen lähdekoodien lisenssien yleisyys (Asay 2009)

3 VAATIMUKSET PROJEKTIHALLINTAJÄRJESTELMÄLLE

3.1 Yleistä projektinhallinnasta

Ruuskan (2007, 18) mukaan projektin määritelmä on lyhyesti: joukko ihmisiä sekä muita resursseja yhdistetään suorittamaan jotain tiettyä tehtävää tai tavoitetta, tietyn aikataulun ja budjetin mukaan.

Projekteilla on yleensä yksi tai useampi selkeä tavoite. Projektin elinkaari ei ole ikuinen, vaan se päättyy normaalisti silloin, kun tavoitteet on saavutettu. Projektin tavoite voi olla jokin konkreettinen tuote esim. rakennus, perhepäivähoitojärjestelmä ja tietokonesovellus tai se voi olla myös abstrakti lopputulos esim. ratkaisu tiettyyn ongelmaan. Projekti toteutetaan suurimmilta osin ryhmissä. Ryhmien jäsenet voivat olla eri alan osaajia, eri organisaatioista, yrityksistä tai isoissa globaaleissa projekteissa eri kansallisuuksista. Projekti rajataan loogisesti omaksi itsenäiseksi kokonaisuudekseen. Projektit kokevat monia muutoksia elinkaarensa aikana, jotka muovaavat projektia enemmän tai vähemmän. Muutokset vaikuttavat projektin eri vaiheisiin ja edellisiin tuloksiin. Tästä syystä on projektia ja sen etenemistä kyettävä seuramaan, jotta muutoksiin pystytään reagoimaan. (Ruuska 2007, 19–20.)

Projektin onnistumisen kannalta on erittäin tärkeää sen valvonta. Projekteihin on yleensä suunniteltu käytettäväksi jokin tietty määrä resursseja. Luonnollisesti projektin maksaja haluaa nähdä, mihin maksettuja resursseja käytetään ja mitä projektissa tapahtuu. Projektinhallinta voidaan jakaa toteutus- ja ohjausprosessiin. Toteutusprosessilla tarkoitetaan kaikkea sitä toimintaa tai työtä, joka tähtää projektin lopputuloksen aikaansaamiseen. Ohjausprosessi ohjailee toteutusta, jotta projektin lopputuloksen saavuttaminen olisi tehokkaampaa ja laadukkaampaa. Ohjausprosessin peruselementit pysyvät yleensä samoina projektista toiseen. Toteutusprosessi vaihtelee projektin aihealueen mukaan. Esimerkiksi ohjelmisto- ja rakennusalan projekteihin tarvitaan täysin erityylyisiä toteuttajia ja toteutuksia. (Mts. 29–31.)

3.2 Ominaisuudet

Dynaamiset web-pohjaiset projektinhallintajärjestelmät helpottavat projektiryhmän yhteistyötä ja tehtävien sekä resurssien hallintaa. Hyvä ja tehokas projektinhallintajärjestelmä edesauttaa monimutkaisempienkin projektien etenemisen sujuvuutta. Työkalun sijaitessa verkossa voivat projektin jäsenet käyttää projektinhallintatyökalua milloin ja missä tahansa. Ainoa, mitä tarvitaan, on päätelaite ja yhteys Internetiin. Projektinhallintajärjestelmän tärkeimpiä tehtäviä on selkeyttää projektiryhmälle heidän toimensa ja tehtävänsä projektissa. Tehtävien jako, aikatauluttaminen sekä projektin ja siihen käytettyjen resurssien seuranta ovat tärkeimpiä toimintoja projektinhallintajärjestelmälle. (TopTenReviews 2011.)

Kollaboraatio

Informaation ja tehtävien jakaminen pitäisi olla projektiryhmällä helppoa ja ketterää. Asiakkaiden ja projektiryhmän tulisi pystyä helposti katsastamaan projektin tilanne ja aikataulu esim. aikajanojen, raporttien ja kalentereiden avulla. Tärkeimpiä kommunikointiväyliä ovat mm. sähköpostit, keskustelupalstat, sisäiset wikit ja erilaiset chatit. (TopTenReviews 2011).

Resurssienhallinta

Resurssienhallinnalla tarkoitetaan projektin käyttöön rajattujen resurssien, kuten ihmisten, ajan, rahan sekä materiaalin, seuraamista ja kontrollointia. Käytettyihin ja käyttämättömiin resursseihin tulisi pystyä myös sisällyttämään mahdollisimman paljon lisäinformaatiota. (TopTenReviews 2011.)

Projektinhallinta

Projektinhallinnan työkalujen avulla hallitaan ja seurataan koko projektia. Tärkeimpiä työkaluja ovat tehtävien sekä tavoitteiden hallinta, aikataulut, kalenterit, tapahtumien hallinta, dokumenttien hallinta ja erilaiset kaaviot. Tehtäviin tulisi pystyä määrittämään tavoitteet, kuka tekee, millä resursseilla ja mihin mennessä (*deadline*). Tavoitteisiin voidaan sisällyttää useita tehtäviä ja niiden onkin tarkoitus edesauttaa projektin seuraamista pitkällä aikavälillä. (TopTenReviews 2011.)

Tuki

Työkalussa itsessään tulisi olla selkeä ohje-osio, johon käyttäjä voi tarvittaessa tukeutua. Lisäksi kattavampi dokumentaatio tulisi olla käytettävissä esim. ohjelman verkkosivuilla. (TopTenReviews 2011.)

3.3 Käytettävyys

Käytettävyydellä tarkoitetaan menetelmää/teoriaa, jonka avulla käyttäjän ja käytettävän laitteen yhteistyö pyritään saamaan tehokkaammaksi sekä käyttäjälle miellyttävämmäksi. Käytettävyys on riippuvainen myös käyttötilanteesta. Tunnetun käytettävyystutkija Nielsenin mukaan hyvän käytettävyyden tärkeimpiä elementtejä ovat opittavuus, muistettavuus, virheettömyys, tehokkuus ja miellyttävyys. (Sinkkonen 2004; Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen, Vastamäki 2006, 4-10.)

Opittavuudella tarkoitetaan käyttäjän helppoutta käyttää tuotetta ensimmäisellä käyttökerralla. *Tehokkuudella* tarkoitetaan sitä, kuinka nopeasti käyttäjä kykenee tekemään tehtäviä opittuaan käytettävän tuotteen. *Muistettavuus* tarkoittaa sitä, kuinka helppo käyttäjän on käyttää tuotetta oltuaan käyttämättä sitä jonkin aikaa. *Virheettömyydellä* tarkoitetaan sitä, kuinka paljon käyttäjät tekevät virheitä, miten nopeasti ne ovat korjattavissa ja kuinka vakavia virheitä käyttäjän on mahdollista tehdä. *Miellyttävyys* tarkoittaa sitä, kuinka miellyttävää tuotetta on käyttää. *Hyödyllisyys* tarkoittaa sitä, kuinka hyvin tuote sopii siihen työhön mihin se on alun perin tarkoitettu. (Sinkkonen 2004.)

Edellä mainittujen peruselementtien lisäksi käytettävyyteen liitettäviä ominaisuuksia ovat johdonmukaisuus, hallittavuus, tehtäviin sopiva esitystapa, vähäinen muistettavien asioiden määrä, joustavuus, palvelevuus, houkuttelevuus, helppokäyttöisyys, esteettömyys sekä käyttäjä- ja käyttökokemukset. (Sinkkonen 2004.)

Intranetin, johon projektinhallintajärjestelmätkin voidaan laskea, käyttöliittymän suunnittelussa tulee huomioida eri asioita kuin normaalin informatiivisen web-sivuston suunnittelussa. Intranetin käyttöliittymän tulisi noudattaa normaalin web-sivuston ja yleisen käytettävyyden, peruseriaatteita, muistaen kuitenkin,

että intranet on pääsääntöisesti omien työntekijöiden työkalu. Tärkeimmät käytettävyyden elementit intranetin käyttöliittymässä ovat tehokkuus, muistettavuus ja virheettömyys. Lyhyesti tiivistettynä hyvä projektinhallintatyökalu on sellainen, jolla tarvittavat tehtävät hoituvat mahdollisimman nopeasti ja vaivattomasti. Tärkein yksittäinen tekijä tehokkaan käyttöliittymän saavuttamiseksi on panostaminen selkeään ja helppokäyttöiseen navigaatioon sekä käyttäjän informoimiseen. Käyttäjän on oltava koko ajan selvillä siitä, missä sovelluksen osiossa hän on ja miten hän pystyy suorittamaan haluttuja toimintoja mahdollisimman pienellä vaivannäöllä. (Nielsen 2000, 262-293.)

3.4 Tietoturva

Moniin webpalveluihin on kohdistunut ja kohdistuu edelleen tietoturvahyökkäyksiä. Tällaisia ovat mm. salasavarkaudet, väärän datan syöttäminen palveluun ja koko palvelun kaataminen. Yleisimmät tietoturvapuutteet löytyvät tietokantasyötteiden käsittelyssä (SQL injektio), xss-aukoissa (cross-site scripting) sekä salasanojen hallinnassa. Taulukossa 1 on listattu The Open Web Application Security (OWASP) tekemän web-sovellusten tietoturvaselvityksen kolme yleisintä tietoturvavauhkaa. Kattavampi listaus löytyy liittessä 1. OWASP on kansainvälinen tietoturvaan keskittynyt vapaaehtoisjärjestö. (OWASP 2010.)

TAULUKKO 1. Tietoturvariskien top 3 (OWASP 2010.)

	Hyök- käämisen helppous	Aukko- jen ylei- syys	Aukkojen havaitta- vuus	Hyökkäyk- sen vaiku- tus
SQL-injektio	Helppo	Yleinen	Keskitaso	Vakava
Cross-Site-Scripting	Keskitaso	Erittäin yleinen	Helppo	Kohtalainen
Puutteellinen tunnis- tusmenettely ja is- tunnonhallinta	Keskitaso	Yleinen	Keskitaso	Vakava

SQL-injektio

SQL-injektio tarkoittaa hyökkäystä, jossa hakkeri lähettää syötteen avulla ei-

toivottuja komentoja sovelluksen tietokantaan (ks. kuvio 2). Seuraukset voivat olla erittäin vakavat. Hyökkääjä voi pahimmissa tapauksissa saada haltuunsa salattua tietoa, tuhota dataa, estää käyttäjiltä pääsyn verkkopalveluun tai ottaa jopa kokonaisen verkkopalvelun haltuunsa. (OWASP 2010.)

Helpoin tapa estää SQL injektio on käyttää turvallisia ja luotettavia API-rajapintoja, jotka voivat parhaimmissa tapauksissa estää kokonaan mahdollisuuden hyökätä tietokantaan. Jos sopivaa APIa ei ole käytettävissä, on käsin tarkistettava syötteet ja evätä mahdollisuus haitallisten SQL-kyselyiden pääsyn tietokantaan. (OWASP 2010.)

```
ESIMERKKI HAAVOITTUVASTA SQL-KYSELYSTÄ
String query = "SELECT * FROM accounts WHERE
custID='" + request.getParameter("id") + "'";
HYÖKKÄÄJÄ KÄYTTÄÄ "ID" PARAMETRIA SELAIMESSAAN LÄHETTÄMÄLLÄ
URLIN MUKANA 'OR '1'='1'
http://example.com/app/accountView?id=' or '1'='1
HYÖKKÄÄJÄLLE TULOSTETAAN KAIKKIEN KÄYTTÄJIEN DATA, OMIEN KÄYTTÄJÄTI-
ETOJEN SIJASTA
```

KUVIO 2. Esimerkki SQL-injektiosta (OWASP 2010.)

Cross-Site-Scripting (XSS)

Cross-Site-Scriptingiä yleisemmin XSS-hyökkäyksenä tunnettu ilmenee kun web-sivustolle saadaan syötettyä haitallista ohjelmakoodia (ks. kuvio 3). Hyökkäykset voivat esim. muuttaa sivuston ulkoasua, varastaa käyttäjän istuntotunnisteet tai ohjata käyttäjän haitallisille sivustoille. XSS-hyökkäykset ovat melko yleisiä ja laajalle levinneitä ongelmia.

XSS-hyökkäyksien estäminen on melko helppoa. Lähtökohtana on tarkistaa käyttäjän antamat syötteet ja poistaa haitallinen koodiosa syötteestä, ennen sen pääsemistä muuttujiin ja parametreihin.

```
OHJELMAKODI, JOKA EI TARKISTA SYÖTETTYJÄ ARVOJA.  
(String) page += "<input name='creditcard' type='TEXT'`  
value='" + request.getParameter("CC") + "'>";  
  
HYÖKKÄÄJÄ MUOKKAA "CC" PARAMETRIA.  
'<script>document.location=  
'http://www.attacker.com/cgi-bin/cookie.cgi?  
foo='+document.cookie</script>'  
  
TÄMÄ AIHEUTTAA, ETTÄ UHRIN ISTUNNON ID LÄHETETÄÄN  
HYÖKKÄÄJÄN VERKKOSIVULLE.
```

KUVIO 3. Cross-Site-Scripting esimerkki (OWASP 2010.)

Puutteellinen tunnistusmenettely ja istunnonhallinta

Jos käyttäjätietoja ja istunnon tunnisteita ei ole suojattu riittävän hyvin, käyttää hyökkääjä tietovuotoa varastaakseen käyttäjän kirjautumistietoja tai istuntotietoja. Käytännössä hyökkääjä siis varastaa käyttäjän identiteetin sovelluksessa.

Edellä mainitun tietoturvariskin estämiseksi tulee huolehtia riittävän vahvojen salasanojen ja istuntotunnisteiden käytöstä. Lisäksi tärkeää on ottaa huomioon automaattiset uloskirjautumiset, istuntotunnusten käyttö URLeissa, istuntotunnusten kierrättäminen ja salasanojen muuntaminen turvallisempiin muotoihin. (OWASP 2010.)

4 PROJEKTIHALLINTAJÄRJESTELMIEN VERTAILU

4.1 Selvityksen lähtökohta

Selvitykseen valittiin kolme avoimen lähdekoodin projektinhallintajärjestelmää. Toimeksiantajan rajauksen mukaan kaikki selvitykseen valitut järjestelmät ovat toteutettu PHP-palvelinohjelmointikielellä ja toimivat MySQL-tietokannassa sekä Apache http-palvelimella. Selvitykseen valittiin kolme eri järjestelmää: Collabtive, ProjectPier sekä Drupalin yhteydessä toimiva Atrium. Järjestelmät esitellään tarkemmin luvussa 4.3.

Projektinhallintajärjestelmien vertailu ja tutkiminen jaettiin kolmeen alla lueteltuun osioon.

Yleiset ominaisuudet

Mitä vaatimuksia järjestelmällä on? Miten järjestelmä asennetaan? Mitä toimenpiteitä asentamiseen sisältyy? Kuinka kattava dokumentaatio ja ohjeistus järjestelmällä on? Löytyykö järjestelmä myös suomenkielisenä? Kuinka kattavasti käyttäjiä sekä käyttäjien oikeuksia ja rooleja voi muokata?

Projektinhallinta

Kuinka hyvin ja kattavasti tehtäviä hallitaan? Mitä työkaluja on resurssien seuraamiseen ja hallintaan? Miten hyvin projektin kokonaiskuvaa pystyy seuraamaan? Mitä raportointityökaluja järjestelmällä on? Millaisen dokumenttien hallinnan tai projektin sisäisen wikin järjestelmä tarjoaa? Millaisia aikataulu-työkaluja (esim. kalenterit) järjestelmällä on? Miten hyvät kollaboraatiotyökalut järjestelmällä on?

Käytettävyys

Kuinka käyttäjäystävällinen järjestelmä on? Kuinka nopeasti järjestelmä toimii? Löytyykö käyttäjälle tukea käytön yhteydessä?

4.2 Vertailukehikko

Selvityksessä mukana olevia projektinhallintajärjestelmiä vertailtiin keskenään vertailukehikon (ks. liite 2) avulla. Pisteitä jaettiin kolmessa eri kategoriassa: yleiset ominaisuudet, projektinhallinta ja käytettävyys. Pisteet jaettiin asteikolla

0-5. Nolla pistettä tarkoitti vertailtavan toiminnon puuttumista kokonaan ja täydet viisi pistettä moitteetonta toimintaa. Jokainen pisteytetty ominaisuus kerrottiin myös omalla painokerroimellaan. Mitä suurempi painokerroin sitä tärkeämpi ominaisuus ja päinvastoin.

4.3 Vertailtavat projektinhallintajärjestelmät

4.3.1 Collabtive

Collabtive on saksalaislähtöinen pienille ja keskisuurille projektiryhmille suunnattu web-pohjainen projektinhallintaohjelma. GPL-lisenssin alla oleva Collabtive sai alkunsa marraskussa 2007 ja se toimii vapaaehtoisvoimin. Viimeisin versio Collabtivesta (0.6.5) julkaistiin elokuussa 2010. (Collabtive n.d.)

4.3.2 ProjectPier

ProjectPier on vapaa ja ilmainen, GNU Affero General Public Licensen (AGPL) alaisuudessa oleva projektinhallintajärjestelmä. AGPL on muutamaa pientä muutosta lukuun ottamatta samanlainen GPL- lisenssin kanssa. ProjectPierin tarkoituksena on olla yksinkertainen, tehokas ja joustava projektinhallintatyökalu mahdollisimman monenlaisille organisaatioille. Tuorein versio 0.8.7-alpha julkaistiin helmikuussa 2011. (ProjectPier n.d.)

4.3.3 Open Atrium

Open Atrium on suosittu avoimen lähdekoodin sisällönhallintajärjestelmä Drupalin päällä toimiva tiimin kommunikointiin erikoistunut intranet-järjestelmä. Open Atriumin kehitys ja toiminta on siis vahvasti riippuvainen Drupalin toiminnasta. Open Atrium toimii pääasiassa GPL-lisenssin alaisuudessa, mutta muutama osio kuten teemat on lisensoitu BSD-lisenssillä. Uusin versio 1.0-beta10 julkaistiin maaliskuussa 2011. (Open Atrium n.d.)

4.4 Vertailutulokset

4.4.1 Yleiset ominaisuudet

Yleisissä ominaisuuksissa tarkasteltiin järjestelmän asennuksen nopeutta ja helpoutta, työkalun suomenkielisyyttä, dokumentaation ja ohjeiden kattavuutta sekä käyttäjien hallinnan monipuolisuutta. Yleisien ominaisuuksien vertailutulokset löytyvät taulukosta 2.

Asennus

Collabtiven asentaminen oli nopea ja helppo prosessi. Asennusohjeet olivat yksinkertaiset, selkeät ja vieläpä suomenkieliset. Latauspaketista ladattujen tiedostojen siirtämisen palvelimelle ja tietokannan luomisen jälkeen asennettiin sovellus selaimen avulla. Selaimen kautta suoritettu osio oli erittäin nopea ja selkeä "step-by-step" asennus (ks. kuvio 4). Lopuksi poistettiin manuaalisesti asennustiedostot palvelimelta.

ProjectPierin asentaminen oli hyvin samankaltainen prosessi kuin Collabtiven asennus. Muutamina poikkeuksina ProjectPierin asennustiedostoja ei tarvinnut poistaa palvelimelta ja tietokannan asetuksissa oli vaihtoehtona määrittää tietokannan tauluille nimeämiskäytäntö. Viimeisenä mainittu mahdollistaa käytännössä useamman ProjectPier-työkalun samassa tietokannassa.

Open Atriumin asentaminen poikkeaa Collabtiven ja ProjectPierin asennuksesta melko paljon, sillä se on asennettava Drupal-sisällönhallintajärjestelmän yhteyteen, ja on tästä syystä hieman monimutkaisempi asennettava. Drupal-pakettia ei tarvitse kuitenkaan ladata erikseen vaan se löytyy Open Atriumin omasta latauspaketista. Latauspaketin tiedostot siirretään palvelimelle, jonka jälkeen tietokanta ja muut tarvittavat asetukset syötetään hieman monimutkaiseen *settings.php* tiedostoon. Tämän jälkeen suoritetaan asennus selaimen kautta, selkeän käyttöliittymän avulla. Asennuksen yhteydessä tulee muistaa valita asennusprofiiliksi Open Atrium.

Asenna Collabtive

Asennusohjelman kieli

Valitse ▼

1. Järjestelmän vaatimukset asennukselle

Asennusohjelma tarkistaa, täyttyvätkö järjestelmän vaatimukset.

Nimi:	Tila:
PHP 5	OK
config.php Kirjoitusoikeudet myönnetty	OK
files Kirjoitusoikeudet myönnetty	OK
templates_c Kirjoitusoikeudet myönnetty	OK
	OK

2. Tietokanta

Syötä tietokannan kirjautumistiedot.

Tietokantapalvelin:

localhost

Tietokannan nimi:

Tietokannan käyttäjätunnus:

Tietokannan salasana:

Klikkaa "jatka" jatkaaksesi asennusta.

Jatka

KUVIO 4. Collabtiven asennus

Suomenkielisuus

Collabtivessa suomen kielen voi valita heti asennuksen yhteydessä. Kielen voi myös myöhemmin vaihtaa järjestelmän asetuksista. Collabtiven suomi on hyvää kieltä ja käännoistyötä on tehty runsaasti (97%). Muutamat käntämättömät tekstit on kuitenkin jätetty kokonaan tyhjiksi, eikä niitä ole jätetty edes englanniksi. Käyttäjältä jääkin tällöin epäselväksi esim. muutaman tekstikentän ja valintaruudun tarkoitus. Kännoistyötä voi tehdä myös itse muokkaamalla *language*-kansiossa olevia kännöstiedostoja.

Suomen kielipaketti on ladattava erikseen ProjectPierin kotisivulta. Kielipaketin löytää helposti *translations*-sivulta. Asennus tapahtuu siirtämällä ladattu kielipaketti järjestelmän *language*-kansioon. Kielen voi valita ennen sisään kirjautumista. Oletuskielen voi myös vaihtaa suhteellisen helposti muuttamalla hieman lähdekoodia. Suomen kielen käännökset ovat vielä keskeneräiset. Kääntämättömiä tekstejä on vielä melko paljon etenkin sovelluksen konfigurointisivuilla. Kääntämättömät tekstit huomaavat helposti, sillä ne on merkattu sulkuihin ja niiden edessä on käännöspaketin kielitunnus esim. `fi_fi` (activated). Käännöstyötä voi tehdä muokkaamalla kielipaketin php-tiedostoja.

Open Atriumissa suomen kielen voi valita heti asennuksen yhteydessä tai myöhemmin järjestelmän asetuksista. Kielipakettia ei tarvitse ladata erikseen, sillä järjestelmä osaa ladata sen automaattisesti. Järjestelmän voi asettaa myös päivittämään kieliversiot automaattisesti. Käännöstyötä Open Atriumiin on tehty erittäin vähän (17%). Käännöstyötä voi tehdä itse järjestelmän vaikeakäyttöisellä käännöstyökalulla.

Dokumentaatio/ohjeet

Collabtiven dokumentaatio on puutteellinen. Collabtivella on ainoastaan oma fooruminsa, jossa kävijät keskustelevat ohjelman toiminnasta, virheistä, ominaisuuksista jne. Hetken selaamisen jälkeen löysin myös edellä mainitulta foorumilta kahdeksansivuisen käyttöohjeen Collabtiven perusteista, joka oli kuitenkin puoliksi englannin ja puoliksi saksan kielellä.

ProjectPierin dokumentaatio löytyy sen omilta kotisivuilta. Dokumentaatiossa on kerrottu sovelluksen peruskäyttö selkeästi ja lyhyesti. ProjectPierin peruskäytön oppii kyllä dokumentaatiota lukemalla, mikäli englannin kieli on hallussa. Dokumentaation lisäksi ProjectPierillä on myös oma fooruminsa, mistä löytyy keskusteluja ja vinkkejä mm. sovelluksen kustomoinnista.

Open Atriumin dokumentaatio on vertailun paras ja sitä on selkeästi eniten. Dokumentointi löytyy Open Atriumin sivuilta. Asennus- ja käyttöohjeiden lisäksi löytyy informaatiota Open Atriumin sovellusarkkitehtuurista, sovelluksen

kustomoinnista sekä uusien ominaisuuksien rakentamisesta. Lisäksi Open Atriumilla on oma *issues*-foorumi, jossa käyttäjät kirjoittelevat havaitsemistaan virheistä ja niiden mahdollisista ratkaisuista.

Käyttäjien hallinta

Collabtivessa uusien käyttäjien lisääminen ja vanhojen muokkaaminen onnistuu näppärästi. Käyttäjätiedot ovat kattavat. Käyttäjälle voi asettaa mm. sähköpostiosoitteen, puhelinnumeroita, osoitetiedot ja kuvan. Käyttäjälle voi antaa myös oman käyttöoikeusroolin. Rooleja voi lisätä rajattomasti ja niille voi antaa oikeuksia järjestelmän käyttöä varten.

Käyttäjien lisääminen on ProjectPierissä helppoa. Käyttäjätiedot ovat yhtä kattavat kuin Collabtivessakin. ProjectPierissä on otettu paremmin huomioon myös asiakkaan seurantamahdollisuus, sillä ProjectPierissä voi lisätä myös useita asiakkaita, joiden alla voi olla useita käyttäjiä. Kun asiakaskäyttäjien oikeuksia määritellään projektikohtaisesti, voi asiakkaille turvallisesti antaa pääsyn projektinhallintajärjestelmään. Käyttäjällä voi siis olla toiseen projektiin pelkät lukuoikeudet ja toiseen täydet hallinta- ja muokkaus-oikeudet.

Käyttäjien lisääminen on myös Open Atriumissa nopeaa ja helppoa. Käyttäjätietoja on oletuksena todella vähän. Käyttäjätietokenttiä voi kuitenkin lisätä kytkemällä *Profile*-nimisen moduulin päälle ja lisäämällä käsin haluamiansa käyttäjätietokenttiä. Open Atriumissa on myös mahdollista antaa käyttäjille useita erilaisia rooleja. Roolien käyttöoikeuksia pystyy muokkaamaan erittäin kattavasti. Käyttöoikeuksien antamiseen pitää perehtyä huolella, sillä muokattavia oikeuksia on jopa turhankin paljon.

TAULUKKO 2. Yleisten ominaisuuksien vertailu

Yleiset ominaisuudet	Collabtive	ProjectPier	Open Atrium	Paino kerroin
Asennus	4	4	3	0,5
Suomenkielisyys	4	3	2	1,5
Dokumentaatio / ohjeet	1	3	5	1,0
Käyttäjien hallinta	3	4	4	1,5
Yhteensä	13,5	15,5	15,5	

4.4.2 Projektinhallinta

Tässä luvussa käsitellään järjestelmän projektinhallintaominaisuuksia: tehtävien hallintaa, projektin kokonaiskuvan hallintaa ja hahmottamista, raportointityökalujen monipuolisuutta, aikataulujen hallintaa, dokumenttien hallintaa sekä kollaboraatiota eli yhteistyöhön tarvittavia työkaluja. Vertailun tulokset ovat luettavissa taulukossa 3.

Tehtävien hallinta

Collabtivessa tehtävät täytyy aina kategorisoida johonkin tiettyyn tehtävälistaan. Tehtävälistat tuntuvat hieman merkityksettömiltä, sillä tehtävälistaan syötettävän datan määrä on vähäinen. Myös itse tehtävien informaatio on melko vähäistä. Tehtävään voi syöttää nimen ja kuvauksen lisäksi *deadlinen* ja kenelle käyttäjälle tehtävä annetaan. Sovellus lähettää käyttäjän sähköpostiin tiedon, kun tälle annetaan uusi tehtävä.

Myös ProjectPierissä on tehtävät aina tehtävälisterien sisällä. Tehtävälisteriin syötettävä informaatio kattaa perustarpeet resurssien suunnittelua ja hallintaa lukuunottamatta. Itse tehtävien osalta ProjectPier on samaa tasoa kuin Collaborative. ProjectPier tarjoaa kuitenkin myös pelkkien tehtävien lisäksi oman tikkijärjestelmän. Tiketteihin voi luokitella paremmin esim. kategorioita ja prioriteetteja. Lisäksi yleisnäkyvä tiketeistä on huomattavasti tehtävien vastaavaa selkeämpi (ks. kuvio 5).

Open tickets

Page: (1)

Ticket	Summary	Type	State	Category	Created by	Assigned to
4	Tiketti 6	Defect	Opened	PHP-phjelmointivirhe	admin	
3	Tiketti 5	Defect	Opened		admin	
2	Tiketti 3	Enhancement	Opened		admin	admin
1	Testitiketti	Feature	Confirmed		admin	Molentum Marketing Oy

View

- Open tickets
- Closed tickets
- Ticket categories

Legend

- Critical
- Major
- Minor
- Trivial

Tehtävälista 1

Tehtävälista 1 Completed: 33% (1 of 3)

Due date: Saturday, April 23

Testausta

Tags: --

[Edit](#) | [Copy](#) | [Move](#) | [Delete](#) | [Add task](#) | [Reorder tasks](#) | [Download](#)

Tässä testataan

[Edit](#) | [Delete](#) | [View](#) | [Mark task as completed](#)

Testaussuunnitelma2

Due date: Saturday, April 30

Molentum Marketing Oy | [Edit](#) | [Delete](#) | [View](#) | [Mark task as completed](#)

Completed tasks:

Testaussuunnitelma

Apr 11, 2011 | [admin](#) | [Edit](#) | [Delete](#) | [View](#) | [Comments\(1\)](#) | [Mark task as open](#)

KUVIO 5. ProjectPierin tikettijärjestelmä ja tehtävälistaus

Open Atriumin tehtävähallinta on hyvin samankaltainen ProjectPierin tikettijärjestelmän kanssa. Myöskään deadline-kenttää ei ole Open Atriumissa erikseen. Avoimien ja tehtyjen tehtävien seuranta on helpotettu tehtäväfiltterin avulla.

Resurssien hallinta

Collabtivessa resurssien syöttäminen ja muokkaaminen on toteutettu toimivasti ja selkeästi. Työkaluun merkataan työskentelypäivämäärä, tehtävä mihin resurssit on käytetty, kommentit sekä kellonajat siitä, milloin työskentely on aloitettu ja lopetettu (ks. kuvio 6). Muita resursseja, kuten taloudellisia resursseja, ei järjestelmään voi syöttää. Resurssien suunnittelutyökalua ei Collabtivessa ole.

ProjectPier mahdollistaa myös yksinkertaisen työtuntien syöttämisen. ProjectPieriin voi lisäksi merkata, onko syötetyt resurssit asiakkaalle julkisia sekä ovatko käytetyt työtunnit laskutettavia vai eivät. Kuten ei Collabtivessakaan, ei ProjectPierissäkään pysty hallinnoimaan kuin työtunteja. Open Atriumilla ei puolestaan ollut resurssienhallintatyökalua laisinkaan.

KUVIO 6. Collabtiven ajanhallinta.

Projektin kokonaisuuden hallinta ja hahmottaminen

Collabtiven projektietusivu on selkeä ja tyylikäs. Projektin pääsivulta löytyy kalenteri, johon on merkattu tehtävien deadlinet ja tavoitteet, ajanhallintatyökalu, johon voi syöttää käytettyjä resursseja, sekä projektin toimintalista, josta näkee kaikki toiminnot, mitä sovelluksessa on tehty esim. uusi tehtävä lisätty. Lisäksi pääsivulta näkee, kuinka monta päivää on jäljellä projektin päättymiseen, sekä prosenttiluvun, kuinka paljon tehtäviä on tehtynä tekemättömiin nähden.

Myös ProjectPierissä käyttäjä pystyy nopeasti hahmottamaan tulevat tavoitteet sekä sovelluksessa viimeisimmät toiminnot yhdellä silmäyksellä. Collabtiven kaltaista kalenteria ei ProjectPieristä löytynyt. Viimeisimmät tapahtumat saa myös ladattua RSS-syötteenä. Tavoitteet-välilehdeltä näkee tarkemmin myös tulevien välitavoitteiden tilanteen.

Open Atriumin projektin kokonaisuuden hahmottaminen on heikkoa. Projekteista on näkyvillä ainoastaan viimeisimmät tapahtumat ja tehtävät. Erillisiä tavoitteita tai tehtävälisteriä ei voi lisätä ollenkaan.

Raportointityökalut

Collabtivessa voi ladata työkaluun syötetyt resurssit sekä viimeisimmät soveluksen toiminnot siistinä PDF-tiedostona tai vaihtoehtoisesti Excel-taulukkona. Raportteihin pystyy tarkentamaan hakemalla syötettyjä resursseja halutulla aikavälillä. Projektin kokonaistilanteesta ei saa raporttia.

ProjectPierissä voi myös tarkastella syötettyjä resursseja. Erona Collabtiveen on, ettei raportteja saa ladattua missään muodossa, vaan ne näkyvät kiinteänä taulukkona itse työkalussa. Erikoinen puute on myös se, että laskutettavia sekä ei-laskutettavia työtunteja ei ole eritely raporteissa millään tavalla. Open Atriumissa ei puolestaan ole erillistä projektin tai resurssienseurantaraportointia ollenkaan.

Dokumenttien hallinta ja wiki

Collabtiveen pystyy lataamaan kätevästi tiedostoja sekä lisäämään kansioita. Kansioden ja tiedostojen käyttöoikeuksia pystyy myös hallitsemaan kattavasti. Wiki-tyyppistä ratkaisua ei ole Collabtivessa tarjolla.

ProjectPier tarjoaa puolestaan molemmat vaihtoehdot. Tiedostojen ja kansioden hallinta on lähes yhtä kattavaa kuin Collabtivessa. ProjectPierissä on myös oma wiki, johon voi syöttää omia informaationsivuja. Sivuja voi halutesaan muokata myöhemmin muutkin kuin sivun luoneet käyttäjät. Lisäksi voi tarkastella sivujen eri versioita ja palauttaa aiemmin luotuja versioita.

Open Atriumissa voi puolestaan lisätä muistiosivuja. Muistioon pystyy tekstin kirjoittamisen lisäksi lisäämään tiedostoja muistiosivun liitteeksi. Muistioita voi lisätä projektien ja tehtävien yhteyteen sekä toisten muistioiden alle ”lapsimuistoiksi”.

Aikataulutus

Collabtivessa on käytössä sekä käyttäjälle että jokaiselle projektille oma kalenterinsa. Kalenteriin ei voi syöttää kuin tavoitteita ja tehtäviä. Tapahtumia Collabtiveen ei voi lisätä, ellei käytä tehtäviä tapahtumina.

ProjectPierissä ei itsessään ole selkeää työkalua, jolla projektin aikataulua voisi seurata ja hallinnoida. Kalenteri onkin ”ulkoistettu”, sillä ProjectPier käyttää iCal-syötettä, jonka avulla käyttäjä voi ladata kalenteridatan haluamaansa kalenterisovellukseen, joita ovat esim. Microsoft Outlook ja Google Calendar.

Open Atriumin kalenteri toimii oikeastaan omana kalenterisovelluksenaan. Kalenteriin voi lisätä tapahtumia ja siihen voi jopa ladata iCal-syötteen jostain muusta sovelluksesta. Tehtäviä ja projektin aikatauluja ei voi kuitenkaan kalenteriin lisätä eikä niitä voi seurata kootusti muustakaan sovelluksen työkalusta.

Viestimistyökalut

Kaikissa järjestelmissä voi lähettää viestejä toisille käyttäjille. Collabtivessa ja ProjectPierissä on omat viestisivunsa, joita pystyy lähettämään projektiryhmälle. Viesteistä saa halutessaan myös tiedon käyttäjien sähköpostiin. ProjectPierissä on lisäksi mahdollisuus lähettää käyttäjille massasähköposteja. Open Atriumissa viestittely on ainoastaan yksinkertaisen *shoutboxin* varassa. Toki Open Atriumin muistiokin toimii viestien korvikkeena. Collabtive oli vertailtavista järjestelmistä ainut, jossa oli mahdollista chattailla samaan aikaan sisäänkirjautuneiden käyttäjien välillä.

TAULUKKO 3. Projektinhallinnan vertailu

Projektinhallinta	Collabtive	ProjectPier	Open Atrium	Painokerroin
Tehtävien hallinta	4	4	3	2,0
Resurssien hallinta	3	3	0	2,0
Projektin kokonaisuuden hallinta / hahmottaminen	4	4	2	1,5
Raportointityökalut	3	2	0	1,5
Dokumenttienhallinta / wiki	3	4	3	1,5
Aikataulut	4	3	2	1,5
Viestimistyökalut	4	3	2	1,5
Yhteensä	41	38	19,5	

4.4.3 Käytettävyys

Tässä luvussa käydään läpi vertailtavien sovelluksien nopeutta ja toimintaa hitaammillakin yhteyksillä, käyttäjän ohjeistamista sovelluksessa sekä yleistä käytettävyttä. Vertailun tulokset ovat luettavissa taulukossa 4.

Järjestelmän nopeus

Järjestelmän nopeutta testattiin Googlen kehittämällä Page Speed-työkalulla, joka lähdekoodia tutkimalla antaa pistemäärän sivuston nopeudelle. Parhaan pistemäärän sai Collabtive, joka keräsi keskimäärin 70/100 pistettä. ProjectPier keräsi keskimäärin 55/100 pistettä: Open Atrium keräsi keskimäärin vain 30/100 pistettä. Järjestelmää testattiin myös internetyhteydellä, jonka nopeus oli 1 Mt/s. Kaikki järjestelmät toimivat kyseisellä nopeudella kohtuullisen jouhevasti ilman suurempia katkoksia.

Käyttäjän ohjeistus

Collabtive sekä ProjectPier eivät tarjoa minkäänlaista selkeää ohjeistusta sovelluksen käyttämisestä. Ensimmäisillä käyttökerroilla käyttäjä voikin olla hieman hämmentynyt sovellusten toiminnasta. Open Atriumissa on puolestaan oletuksena aloitussivulla englanninkielinen tutoriaalivideo Open Atriumin peruskäytöstä. Lisäksi lähes jokaisella Open Atriumin toimintosivulla löytyy ohjekuvake, jota painamalla käyttäjälle aukeaa pieni ikkuna sivukohtaisine ohjeineen.

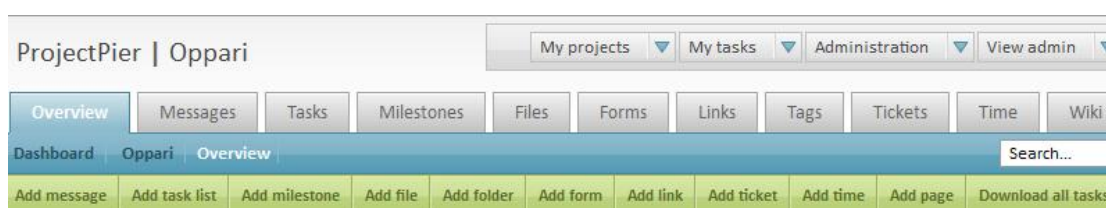
Yleinen käytettävyys

Collabtiven käyttöliittymä on selkeä, tyylikäs ja looginen. Navigointi on looginen ja helposti ymmärrettävissä. Tyylikkäiden kuvakkeiden tukena on selkeät tekstiselitteet, jotka tukevat käyttäjää navigoimisessa sekä toimintojen suorittamisessa (ks. kuvio 7). Collabtiven käytön oppii nopeasti ja sen käyttäminen on tehokasta ja miellyttävää.



KUVIO 7. Collabtiven valikkorakenne

ProjectPier on Collabtiveen verrattuna karkeampi ja sekavampi. ProjectPier on kyllä looginen, mutta se pyrkii tuomaan käyttäjälle liian paljon toimintoja ja informaatiota yhdellä kertaa. Valikkojen määrä voi pistää monelta käyttäjältä aluksi sormen suuhun (ks.kuvio 8). ProjectPierin käytön opetteleminen vaatii tavallista enemmän aikaa. Käyttäjää tukevia kuvakkeita ei ProjectPierissä ole juuri nimeksikään.



KUVIO 8. ProjectPierin valikkorakenne

Open Atrium on ulkoasultaan ja käytettävyydeltään Collabtiven kaltainen. Päävalikko on selkeä ja nousee hyvin esiin tyylikkäiden kuvakkeidensa ansiosta (ks. kuvio 9). Open Atriumin peruskäytön oppii nopeasti ja sen kanssa työskentely on tehokasta. On kuitenkin huomioitava, että Open Atriumin toimintojen määrä ei yllä Collabtiven ja ProjectPierin tasolle. Open Atriumin ylläpito-osiossa loogisuuden ja navigaation taso laskee kuitenkin merkittävästi.



KUVIO 9. Open Atriumin valikko

TAULUKKO 4. Käytettävyyden vertailu

Käytettävyys	Collabtive	ProjectPier	Open Atrium	Painokerroin
Järjestelmän nopeus	4	3	3	1,0
Käyttäjän ohjeistaminen	0	0	4	1,0
Yleinen käytettävyys	5	2	4	2,0
Yhteensä	14	7	15	

4.5 Sopivan järjestelmän valinta

Taulukossa 5 on kaikkien kolmen vertailussa mukana olleiden projektinhallintajärjestelmien saavuttamat kokonaispistemäärät.

TAULUKKO 5. Vertailtavien projektinhallintajärjestelmien kokonaispisteet.

	Collabtive	ProjectPier	Open Atrium
Yleiset ominaisuudet	13,5	15,5	15,5
Projektinhallinta	41	38	19,5
Käytettävyys	14	7	15
Kokonaispisteet	68,5	60,5	50

Open Atrium jäi vertailussa auttamatta huonoimmalle sijalle. Open Atriumin projektinhallintaominaisuudet eivät ole tämän opinnäytetyön kirjoitusvaiheessa riittävällä tasolla. Open Atriumilla on kuitenkin potentiaalia, sillä sen kehitysyhteisö on laaja. Lisäksi Drupalin nopea kasvu ja kehitys edesauttaa paljon Open Atriumia. Kehitteillä olevat Drupalin moduulit ja muut lisätoiminnot ovat mahdollisesti hyödyllisiä myös Open Atriumissa.

Collabtive ja ProjectPier kamppailivat tiukasti vertailun voitosta. Ominaisuuksiltaan Collabtive oli ProjectPieriä niukasti valmiimpi kokonaisuus. Lisäksi käytettävyydessä ProjectPier hävisi selvästi niin Collabtivelle kuin Open Atriumille. Käyttöliittymä olikin ProjectPierin suurin heikkous.

Vertailussa parhaiten pärjännyt Collabtive on vertailtavista sovelluksista ehjin kokonaisuus, vaikka pistesaalis jäi vain tyydyttävälle tasolle. Collabtive on toimiva, helppokäyttöinen ja hyvin toteutettu työkalu, vaikka joitain ominaisuuksia jäinkin kaipaamaan (esim. tapahtumakalenteri ja käyttäjän ohjeistus).

Selvityksen perusteella voidaan siis todeta, että vertailussa eniten pisteitä saanut Collabtive on kokeilemisen arvoinen vaihtoehto Molentum Marketingin sisäiseksi projektinhallintatyökaluksi. Collabtive omaa myös menestymispotentiaalia Molentum Marketingin myytävänä tuotteena.

5 YHTEENVETO

Avoim lähdekoodi on ollut rajussa noususuhdanteessa koko 2000-luvun ajan. Se mahdollistaa nykypäivänä paljon, etenkin tavallisen kuluttajan ja pk-sektorin yrittäjien näkökulmasta. Avoimen lähdekoodin ratkaisut tarjoavat monesti taloudellisesti edullisemmän vaihtoehdon kalliimmille suljetun lähdekoodin ohjelmille. Avoin lähdekoodi mahdollistaa myös uudenlaisen näkökulman IT-alan yrittäjien keskuudessa. Kalliiden lisenssimaksujen sijaan IT-alan yritykset voivat myydä palveluja, kuten asennusta, ylläpitoa ja koulutusta.

Projektinhallinnan tärkeys on 2000-luvun yrityskulttuurissa noussut huimasti. Myös monet pienet ja keskisuuret yritykset tarvitsevat, hieman alasta riippuen, enemmän tai vähemmän hyvää projektinhallintaa. Projektinhallintaohjelmia ja sovelluksia on ollut jo kauan, mutta dynaamiset web-pohjaiset ratkaisut ovat uudempi ilmiö. Web-pohjaiset projektinhallintasovellukset ovat kevyempiä, ketterämpiä ja mikä parasta toimivia kaikilla nykytietokoneilla.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja vertailla avoimen lähdekoodin projektinhallintajärjestelmiä pienelle digitaalisen median palveluntarjoajalle (Molentum Marketing Oy). Työssä selvitettiin avoimen lähdekoodin perusperiaatteita sekä projektinhallintajärjestelmien vaatimuksia. Lopuksi selvitettiin, mikä projektinhallintajärjestelmä sopii parhaiten Molentum Marketingin käyttöön.

Opinnäytetyön tärkein osio ja konkreettinen tulos muodostuivat kolmen erilaisen avoimen lähdekoodin järjestelmien keskinäisestä vertailusta. Vertailu suoritettiin liitteessä 2 olevan vertailukehikon mukaisesti. Selvityksessä mukana olleet järjestelmät pisteytettiin vertailukehikon jokaiselta osa-alueelta.

Olivatko tulokset sellaisia kuin toivoin niiden olevan? Tavoitteenahan oli saada Molentum Marketingille käyttöön uusi projektinhallintajärjestelmä. Vertailu onnistui mielestäni hyvin, vaikka odotin muiden erittäin hyvien avoimen lähdekoodin ohjelmistojen, kuten Drupal, Joomla! ja OpenOffice, perusteella että vertailtavien projektinhallintajärjestelmien taso olisi korkeampi. Vertailun voittaja Collabtive on kohtuullisen toimiva projektinhallintatyökalu hieman pie-

nemmille projektiryhmille. Mutta kuten Collabtiven loppupistemäärä (68,5/100) osoittaa, puuttuu siitä vielä muutamia työkaluja ja ominaisuuksia.

Collabtive on kuitenkin vasta kehityksensä alkutaipaleella, joten on ymmärrettävää, että kaikki ei ole vielä valmista. Collabtive on hyvällä ja vakaalla tiellä, sillä sen perusteet ovat erittäin hyvällä mallilla (esim. käytettävyys). Uusien avoimen lähdekoodin ohjelmien kehitystä on aina hankala arvioida. Toivon, että Collabtive ja myös muut avoimen lähdekoodin projektinhallintatyökalut kehittyvät ja sitä kautta kykenevät haastamaan kaupalliset kilpailijansa. Avoin lähdekoodi on nimittäin tullut jäädäkseen, myös projektinhallinnan saralla.

LÄHTEET

Asay, M 2009. GPL 2 adoption falls among open-source set. Viitattu 15.2.2011. http://news.cnet.com/8301-13505_3-10319560-16.html

Bloch, M. n.d. Open Source software in your online business – advantages /disadvantages. Viitattu 31.1.2011
<http://www.tamingthebeast.net/articles5/open-source-software.htm>

Collabtive n.d. Collabtive. Viitattu 3.4.2011 <http://collabtive.o-dyn.de/>

GNU. 2007. GNU General Public License. Viitattu 6.2.2011
<http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

Golden, B.2005. Succeeding with Open Source. Addison-Wesley.

Mozilla. 2010. Mozilla Public License. Viitattu 14.2.2011
<http://www.mozilla.org/MPL/MPL-1.1.html>

Meeker, H.2008 The Open Source Alternative: Understanding Risks and Leveraging Opportunities. Hoboken (NJ) : Wiley.

Nielsen, J.2000. Designing Web Usability:The Practice of Simplicity. New Riders Publishing

Open Atrium n.d. Open Atrium. Viitattu 3.4.2011 <http://openatrium.com/>

OSI.2011. The Open Source Definition. Viitattu 23.1.2011.
<http://www.opensource.org/docs/osd>

OWASP. 2010. OWASP Top 10 – 2010: The Ten Most Critical Web Application Security Risks

Partanen, M-P. & von Willebrand, M. 2009. Yritysten avoin lähdekoodi UKK. Viitattu 24.1.2011.
<http://www.validos.org/fi/yleistae-open-source-tietoa/44-avoin-lahdekoodi/64-yritysten-avoin-laehdekoodi-ukk#miksi>

ProjectPier. n.d. About ProjectPier. Viitattu 2.4.2011
<http://www.projectpier.org/about-projectpier>

Pronics Oy Ltd. 2004. Mitä on avoin lähdekoodi? Viitattu 24.1.2011.
<http://www.pronics.com>

Ruuska, K. 2007. Pidä projekti hallinnassa. 6.p. Talentum.

Sinkkonen, I. 2004. Käyttöliittymät ja käytettävyys. Viitattu 21.2.2011
<http://www.adage.fi/blogi/2004/kayttoliittymat-ja-kaytettavyys/>

Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J & Vastamäki R. 2006. Käytettävyyden psykologia. 3.p. Edita Publishing

TopTenReviews. 2011. Online Project Management Review. Viitattu 8.3.2011
<http://online-project-management-review.toptenreviews.com/index.html>

The Apache Software Foundation. 2011. Licenses. Viitattu 15.2.2011
<http://www.apache.org/licenses>

Walker, T. 2010. 20 most popular open source software ever. Viitattu
28.1.2011. <http://www.tripwiremagazine.com/2010/03/20-most-popular-open-source-software-ever-2.html>

LIITTEET

Liite 1. 10 kriittisintä web-sovellusten tietoturvariskiä.

T10	OWASP Top 10 Application Security Risks – 2010
A1 – Injection	<ul style="list-style-type: none"> Injection flaws, such as SQL, OS, and LDAP injection, occur when untrusted data is sent to an interpreter as part of a command or query. The attacker's hostile data can trick the interpreter into executing unintended commands or accessing unauthorized data.
A2 – Cross-Site Scripting (XSS)	<ul style="list-style-type: none"> XSS flaws occur whenever an application takes untrusted data and sends it to a web browser without proper validation and escaping. XSS allows attackers to execute scripts in the victim's browser which can hijack user sessions, deface web sites, or redirect the user to malicious sites.
A3 – Broken Authentication and Session Management	<ul style="list-style-type: none"> Application functions related to authentication and session management are often not implemented correctly, allowing attackers to compromise passwords, keys, session tokens, or exploit other implementation flaws to assume other users' identities.
A4 – Insecure Direct Object References	<ul style="list-style-type: none"> A direct object reference occurs when a developer exposes a reference to an internal implementation object, such as a file, directory, or database key. Without an access control check or other protection, attackers can manipulate these references to access unauthorized data.
A5 – Cross-Site Request Forgery (CSRF)	<ul style="list-style-type: none"> A CSRF attack forces a logged-on victim's browser to send a forged HTTP request, including the victim's session cookie and any other automatically included authentication information, to a vulnerable web application. This allows the attacker to force the victim's browser to generate requests the vulnerable application thinks are legitimate requests from the victim.
A6 – Security Misconfiguration	<ul style="list-style-type: none"> Good security requires having a secure configuration defined and deployed for the application, frameworks, application server, web server, database server, and platform. All these settings should be defined, implemented, and maintained as many are not shipped with secure defaults. This includes keeping all software up to date, including all code libraries used by the application.
A7 – Insecure Cryptographic Storage	<ul style="list-style-type: none"> Many web applications do not properly protect sensitive data, such as credit cards, SSNs, and authentication credentials, with appropriate encryption or hashing. Attackers may steal or modify such weakly protected data to conduct identity theft, credit card fraud, or other crimes.
A8 - Failure to Restrict URL Access	<ul style="list-style-type: none"> Many web applications check URL access rights before rendering protected links and buttons. However, applications need to perform similar access control checks each time these pages are accessed, or attackers will be able to forge URLs to access these hidden pages anyway.
A9 - Insufficient Transport Layer Protection	<ul style="list-style-type: none"> Applications frequently fail to authenticate, encrypt, and protect the confidentiality and integrity of sensitive network traffic. When they do, they sometimes support weak algorithms, use expired or invalid certificates, or do not use them correctly.
A10 – Unvalidated Redirects and Forwards	<ul style="list-style-type: none"> Web applications frequently redirect and forward users to other pages and websites, and use untrusted data to determine the destination pages. Without proper validation, attackers can redirect victims to phishing or malware sites, or use forwards to access unauthorized pages.

Liite 2. Vertailukehikko

Pisteytys:

0p = Toiminto puuttuu

1p = Huono

2p = Keskiverto

3p = Hyvä

4p = Erittäin hyvä

5p = Erinomainen

Painokerroin:

0,5 = Ei tärkeä ominaisuus

1,0 = Oleellinen ominaisuus

1,5 = Tärkeä ominaisuus

2,0 = Erittäin tärkeä ominaisuus

	Collabtive	Project Pier	Open Atrium	Painokerroin
--	------------	--------------	-------------	--------------

Yleiset ominaisuudet				
Asennus				0,5
Suomenkielisyys				1,5
Dokumentaatio / ohjeet				1,0
Käyttäjien hallinta				1,5
Yhteensä				

Projektinhallinta				
Tehtävien hallinta				2,0
Resurssien hallinta				2,0
Projektin kokonaisuuden hallinta / hahmottaminen				1,5
Raportointityökalut				1,5
Dokumenttienhallinta / wiki				1,5
Aikataulut				1,5
Viestimistyökalut				1,5
Yhteensä				

Käytettävyys				
Järjestelmän nopeus				1,0
Käyttäjän ohjeistaminen				1,0
Yleinen käytettävyys				2,0
Yhteensä				

Kokonaispisteet				
------------------------	--	--	--	--