

Kepler-sovellusprojekti

**Joonas Konki
Anu Koskela
Mikko Kuhno
Henrik Paananen
Atte Rätty**

Vaatimusmäärittely

**Julkinen
Versio 0.6.0
27.5.2015**

**Jyväskylän yliopisto
Tietotekniikan laitos
Jyväskylä**

Hyväksyjä	Päivämäärä	Allekirjoitus	Nimenselvennys
Projektipäällikkö	__.__.2015		
Tilaaja	__.__.2015		
Ohjaaja	__.__.2015		

Tietoa dokumentista

Tekijät:

- Joonas Konki (JK) `joonas.konki@jyu.fi`
- Anu Koskela (AK) `anu.k.koskela@student.jyu.fi`
- Mikko Kuhno (MK) `mikko.kuhno@gmail.com`
- Henrik Paananen (HP) `henrik.j.paananen@student.jyu.fi`
- Atte Rätty (AR) `atte.t.raty@student.jyu.fi`

Dokumentin nimi: Kepler-projekti, Vaatusmääritys

Sivumäärä: 25

Tiivistelmä: Kepler-projekti kehittää Jyväskylän yliopiston fysiikan laitokselle WWW-sovelluksen oppilaslaboratorion töiden mittausvuorojen varaamiseen. Vaatusmäärityssä esitetään kehitettävän sovelluksen tarpeet, rakennetta ja vaatimukset.

Avainsanat: Ajanvaraus, järjestelmän kuvaus, kalenteri, kokonaisrakenne, käyttäjäroolit, oppilaslaboratorio, prioriteetit, rajoitteet, tekniset vaatimukset, toiminnalliset vaatimukset, tuettava prosessi, vaatusmääritys, vaatimusten tilat, varausjärjestelmä, WWW-sovellus.

Muutoshistoria

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.0.1	16.2.2015	Alustava versio vaatimusmäärittelystä luotiin.	HP
0.0.2	24.2.2015	Vaatimusten prioriteetti- ja tilaikonit lisättiin.	HP
0.0.3	25.2.2015	Tekstiä ja dokumentin rakennetta muokattiin.	HP
0.0.4	7.3.2015	Tekstiä ja dokumentin rakennetta muokattiin palautteen mukaan.	HP
0.0.5	9.3.2015	Vaatimuksia tarkennettiin ja jaettiin useampaan ryhmään.	HP
0.0.6	10.3.2015	Tehtiin termeihin lisäyksiä ja vaatimuksiin korjauksia.	HP
0.1.0	11.3.2015	Käytettävien sovelluskehysten alalukua muokattiin ja laboratoriotyö lisättiin termiksi.	HP
0.1.1	12.3.2015	Tekstiä ja vaatimuksia muokattiin ja korjattiin saadun palautteen perusteella.	HP
0.1.2	17.3.2015	Tekstiä muokattiin ja korjattiin saadun palautteen perusteella.	HP
0.2.0	24.3.2015	Vaatimuksia muokattiin, korjattiin ja lisättiin saadun palautteen perusteella.	HP
0.3.0	25.3.2015	Vaatimuksia tarkennettiin.	HP
0.4.0	31.3.2015	Tekstiä muokattiin ja korjattiin saadun palautteen perusteella.	HP
0.4.1	23.4.2015	Tekstiä muokattiin ja korjattiin saadun palautteen perusteella.	HP
0.5.0	23.4.2015	Vaatimusten tiloja päivitettiin.	HP
0.5.1	11.5.2015	Vaatimusten tiloja päivitettiin.	HP
0.5.2	17.5.2015	Korjattiin <i>ICal</i> -termi <i>iCalendariksi</i> .	HP
0.5.3	17.5.2015	Sisältölukuja muokattiin saadun palautteen perusteella.	HP
0.5.4	26.5.2015	Vaatimuksien tiloja muokattiin ja osasta vaatimuksista tehtiin hienojakoisempia.	HP
0.6.0	27.5.2015	Yhteenvedotlukua muokattiin.	HP

Tietoa projektista

Projekti kehittää oppilaslaboratorion varausjärjestelmän Jyväskylän yliopiston fyysikan laitokselle.

Tekijät:

- Joonas Konki (JK) `joonas.konki@jyu.fi`
- Anu Koskela (AK) `anu.k.koskela@student.jyu.fi`
- Mikko Kuhno (MK) `mikko.kuhno@gmail.com`
- Henrik Paananen (HP) `henrik.j.paananen@student.jyu.fi`
- Atte Rätty (AR) `atte.t.ratty@student.jyu.fi`

Tilaaaja:

- Sakari Juutinen `sakari.juutinen@phys.jyu.fi`
- Panu Rahkila `panu.rahkila@jyu.fi`

Ohjaajat:

- Petri Partanen `petri.m.partanen@student.jyu.fi`
- Jukka-Pekka Santanen `santanen@mit.jyu.fi`

Yhteystiedot:

- Sähköpostilistat: `keplerit@korppi.jyu.fi` ja `keplerit_opetus@korppi.jyu.fi`
- Sähköpostiarkistot: `http://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/keplerit/` ja `http://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/kepler_opetus/`
- Työhuone: Agora C226.4, puh. 040-3573826

Sisältö

1	Johdanto	1
2	Termit	2
2.1	Aihealueen termejä	2
2.2	Ohjelmistoja ja teknisiä termejä	3
3	Taustaa ja tuettava prosessi	5
4	Järjestelmän käyttäjäroolit ja toiminnot	6
4.1	Kaikki käyttäjät	6
4.2	Opiskelija	6
4.3	Ohjaaja	6
4.4	Pääkäyttäjä	7
5	Järjestelmän kokonaisrakenne ja toteutusratkaisut	9
5.1	Järjestelmän rakenne	9
5.2	Hyödynnettävät sovelluskehykset ja teknologiat	9
5.3	Autentikointi ja Korppi-integraatio	10
6	Vaatimusten prioriteetit ja tilat	12
7	Toiminnalliset vaatimukset	13
7.1	Käyttäjän yleiset toiminnalliset vaatimukset	13
7.2	Opiskelijan toiminnalliset vaatimukset	13
7.3	Mittausryhmän toiminnalliset vaatimukset	14
7.4	Ohjaajan toiminnalliset vaatimukset	15
7.5	Pääkäyttäjän yleiset toiminnalliset vaatimukset	16
7.6	Laboratoriovuorojen hallinnan toiminnalliset vaatimukset	16
7.7	Laboratoriotöiden hallinnan toiminnalliset vaatimukset	17
7.8	Resurssien hallinnan toiminnalliset vaatimukset	18
7.9	Käyttäjäroolien hallinnan toiminnalliset vaatimukset	19
7.10	Käyttöliittymän vaatimukset	19
7.11	Kalenterinäkymän vaatimukset	20
7.12	Tietokannan tietojen käännösten vaatimukset	20
7.13	Järjestelmän sähköposti-ilmoitusten vaatimukset	21
7.14	Laboratoriotyön selostuksen vaatimukset	22

1 Johdanto

Kepler-projekti kehittää kevään 2015 Sovellusprojekti-kurssilla WWW-sovelluksen Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksen oppilaslaboratorion laboratoriotöiden mitausvuorojen varaamiseen. Uusi varausjärjestelmä tulee korvaamaan edeltävän Brahe2007-järjestelmän. Brahe on toiminut laitoksen tarpeissa hyvin ainakin opilaiden näkökulmasta. Järjestelmässä ei ole pääkäyttäjälle omaa näkymää, jonka kautta hallita laboratoriotöiden, laboratoriovuorojen ja ohjaajien tietoja. Lisäksi vanhan järjestelmän ylläpito ja jatkokehitys on liian työlästä, joten uuden järjestelmän kehittäminen katsottiin parhaaksi ratkaisuksi.

Uuteen järjestelmään kehitettäviä ominaisuuksia ovat opiskelijan ja ohjaajan näkymien ohella aiemmasta järjestelmästä puuttuvat kalenterinäkymä ja pääkäyttäjän näkymä. Lisäksi järjestelmän tulee tukea ainakin kahta kieltä: suomea ja englantia. Mahdollisuuksien mukaan tulee ottaa huomioon muidenkin yliopiston laitosten tarpeita.

Dokumentti kuvaa projektissa kehitettävän järjestelmän tarpeita, rakennetta ja vaatimuksia. Luku 2 kuvaa dokumentissa käytettäviä aihealueen, tietojärjestelmän ja toteutustekniikoiden termejä. Luku 3 kuvaa järjestelmällä tuettavia prosesseja. Luku 4 esittää järjestelmän käyttäjäroolit ja kuvaa heidän tarpeitaan. Luvussa 5 esitetään järjestelmän kokonaisrakenne ja suhteet muihin tietojärjestelmiin. Luvussa 6 esitetään käytetyt merkinnät vaatimusten prioriteeteille ja tiloille. Luvussa 7 luetellaan järjestelmän toiminnalliset vaatimukset sekä luvussa 8 järjestelmän tekniset vaatimukset ja rajoitteet.

Projektin projektisuunnitelmassa [1] kuvataan projektin läpivientiä, tavoitteita ja taustaa. Lisäksi projektisuunnitelmassa esitetään tarkemmin kehitettävällä järjestelmällä tuettavia prosesseja.

2 Termit

Luvussa kuvataan projektissa ja dokumentissa käytettäviä aihealueen, tietojärjestelmän ja teknisiä termejä.

2.1 Aihealueen termit

Projektin aihealueen termit ovat seuraavat:

Assistentti	on fysiikan laboratoriotöiden ohjaajasta käytetty nimitys. Hän on perus-, aine- tai syventäviin opintoihin liittyvien kurssien laboratoriotöitä laboratoriovuoron aikana ohjaava henkilö.
Laboratoriotyö	on mittausvuorolla tehtävä johonkin kurssiin liittyvä työ.
Laboratoriovuoro	on yleensä neljän tunnin mittainen assistentin ohjaama tilaisuus, jossa laboratoriotöihin liittyvät mittaukset voidaan suorittaa.
Mittauslaitteisto	on yhdestä tai useammasta mittalaitteesta koostuva laitteisto, jolla laboratoriotyön mittaukset suoritetaan.
Mittausryhmä	on opiskelijajoukko, joka on varannut ajan laboratoriotyön mittaamiseen jollekin ohjatulle laboratoriovuorolle.
Mittausvuoro	on opiskelijan joltakin laboratoriovuorolta varaama aika jonkin tietyn laboratoriotyön mittaamiseen.
Ohjaaja	on assistentin käyttäjäroolin nimi kehitettävässä varausjärjestelmässä.
Ohjausvuoro	on ohjaajan laboratoriovuoro, jolle hänet on asetettu ohjaajaksi.
Opiskelija	on mittausvuoroja varaavan opiskelijan käyttäjäroolin nimi kehitettävässä varausjärjestelmässä.
Oppilaslaboratorio	on fysiikan laitoksen oppilaslaboratorio, jonka vuorojen varaukseen järjestelmä kehitetään.

Pääkäyttäjä on oppilaslaboratorion johtajan käyttäjäroolin nimi kehitettävässä varausjärjestelmässä. Pääkäyttäjä on henkilö, joka hallitsee toisten käyttäjien rooleja ja lisää laboratoriotöitä järjestelmään.

2.2 Ohjelmistoja ja teknisiä termejä

Dokumentissa käytettyjä teknisiä termejä ovat seuraavat:

Back end	on ohjelmiston se osa, joka on kauimpana ohjelmiston käyttäjästä. WWW-sovelluksessa se on palvelinpuolen ohjelmisto.
Bootstrap	on WWW-dokumenttien ulkoasun muokkausta helpottava, HTML-kuvauskieltä ja CSS-tyylikieltä käyttävä kirjasto.
CSRF	on tietoturvahyökkäys, joka pakottaa käyttäjän suorittamaan hänen haluamattaan toimintoja WWW-sovelluksessa, johon hän on kirjautunut. Termi tulee sanoista <i>cross-site request forgery</i> .
CSS	on tyylikieli WWW-dokumenttien ulkoasun määrittämiseen.
Front end	on ohjelmiston se osa, joka on lähimpänä ohjelmiston käyttäjää. Käytännössä front end sisältää sovelluksen käyttöliittymän ja sen toimintalogiikan.
HTML5	on uusin versio WWW-dokumenttien HTML-kuvauskielestä.
HTTPS	on WWW:ssä suojattuun tietoliikenteeseen käytetty protokolla.
iCalendar	on kalenteritiedostomuoto, jolla kalenterisovellukset pystyvät vaihtamaan kalenteritietoja keskenään.
JavaScript	on WWW-sovelluksissa käytetty ja WWW-selaimissa toimiva dynaamisesti tyyppitetty ohjelmointikieli.

jQuery	on WWW-dokumenttien dynaamisen sisällön käsitte- lyä helpottava avoimen lähdekoodin lisenssin alainen JavaScript-kirjasto.
JYU-tunnukset	ovat Jyväskylän yliopiston IT-palveluiden käyttäjän henkilökohtaiset käyttäjätunnukset.
Korppi	on Jyväskylän yliopiston opintotietojärjestelmä.
Käyttöliittymä	on ohjelmiston osa, jonka kautta käyttäjä käyttää ohjel- mistoa.
OAuth2	on sovelluksessa autentikointiin käytettävä protokolla.
ORM	on tekniikka, jolla tietokannan tietoja pystytään helposti käsittelemään suoraan ohjelmointikielen olioiden kaut- ta.
Pyramid	on WWW-sovelluskehys, joka on toteutettu Python- ohjelmointikielellä.
Python	on dynaamisesti tyyppitetty korkeantason ohjelmointi- kieli.
Sovelluskehys	on ohjelman rungon muodostava teknologia.
SQL	on yleisesti käytetty relaatiotietokantastandardi.
SQLAlchemy	on avoimen lähdekoodin SQL- ja ORM-kirjasto Python- kielelle.
Tietokanta	on tietovarasto, joka tyypillisesti mallintaa jollain tapaa tiedon yhteyksiä toisiin tietoihin. Tällöin puhutaan re- laatiotietokannasta.
WWW-sovellus	on WWW-tekniikoita hyödyntävä ja selaimella käytettä- vä sovellus.
WWW-sovelluskehys	on sovelluskehys, joka on suunniteltu nopeuttamaan WWW-sovellusten kehittämistä.

3 Taustaa ja tuettava prosessi

Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksen kursseihin liittyy usein laboratorio-osuus, jolla sovelletaan kurssilla opittua käytännössä. Laboratoriossa tehtäviä töitä voi kurssilla olla useita, joista osa on vaihtoehtoisia. Oppilaat varaavat mittausvuoron ja suorittavat laboratoriossa mittauksia yksin tai parin kanssa. Laboratoriotöitä ohjaamassa on laboratorio-ohjaaja. Kyseinen assistentti on opiskelija, tohtorikoulutettava tai tutkija, joka on itse suorittanut kyseisen työn ja on siten valmis ohjaamaan toisia työn suorittamisessa.

Laboratoriovuorot alkavat yleensä kello 8.00, 12.00 tai 16.00 ja kestävät neljä tuntia. Laboratoriovuorolla tehtävät työt on jaettavissa kahdella tapaa: kurssin tason mukaan perusopinto- tai aineopintotyöksi ja lappu- tai selostustyöksi. "Lapputyö" on työ, jonka opiskelija suorittaa vuoron aikana täyttämällä valmiin kaavakkeen. Vuoron päätteeksi assistentti tarkistaa kaavakkeen. Selostustyö mitataan vuorolla, jonka jälkeen opiskelija kirjoittaa työstä raportin ja palauttaa sen työstä vastaavalle assistentille tarkastettavaksi.

Laboratoriovuorojen saatavuudesta päättää fysiikan laitoksen oppilaslaboratorion johtaja, joka on kehitettävän järjestelmän pääkäyttäjä. Hän lisää laboratoriovuorot varattavaksi ja määrää niille ohjaajat. Pääkäyttäjä pyrkii ottamaan huomioon opiskelijoiden aikataulun ja kurssien luentojen ajankohdat lisätessään vuoroja järjestelmään.

Kehitettävällä varausjärjestelmällä tuettavia prosesseja kuvataan tarkemmin Kepler-projektin projektisuunnitelmassa [1].

4 Järjestelmän käyttäjäroolit ja toiminnot

Järjestelmän käyttäjillä on erilaisia käyttäjärooleja, joiden mukaan heidän oikeutensa eri toimintojen suorittamiseen järjestelmässä määräytyvät. Käyttäjällä voi olla yhtäaikaan useita käyttäjärooleja. Alaluvuissa on kuvattu kyseiset käyttäjäroolit ja niiden suhteen järjestelmään.

4.1 Kaikki käyttäjät

Kaikille käyttäjille yhteisenä järjestelmässä on ilmoitustaulu, jonka avulla varausjärjestelmän käyttäjille pystytään tiedottamaan oppilaslaboratorioon liittyvistä asioista. Ilmoitustaulu on järjestelmän ensimmäinen sivu sisäänkirjauksen jälkeen. Kaikilla käyttäjillä on käyttäjäroolina oletusarvoisesti opiskelija.

4.2 Opiskelija

Opiskelija on fysiikan laitoksen opinto-oikeuden omaava opiskelija, joka varaa järjestelmästä mittausvuoroja. Opiskelijan pääasiallisena toimintona järjestelmässä on valita laboratoriotyö ja etsiä kalenterista varattava aika, jolloin kyseisen työn voi mitata. Opiskelija varaa sopivan ajan, jonka jälkeen hän näkee vuoron omassa järjestelmän sisäisessä kalenterissaan. Opiskelija pystyy perumaan varaamansa vuoron, jos vuoron alkuun on vielä riittävästi aikaa. Yleensä peruminen tulee tapahtua vähintään kaksi työpäivää ennen vuoron alkua.

Opiskelija pystyy myös luomaan mittausryhmiä ja lisäämään näihin toisia opiskelijoita jäseniksi. Mittausryhmän jäsen pystyy varaamaan mittausvuoron koko ryhmälle.

4.3 Ohjaaja

Ohjaaja on henkilö, joka ohjaa opiskelijoita laboratoriovuorolla. Ohjaaja voi olla, ja usein onkin, opiskelija. Ohjaajan perusoikeudet ovat siis samat kuin opiskelijan. Tämän lisäksi ohjaaja pystyy tarkastelemaan kaikkia laboratoriovuoroja, joilla hän on

ohjaajana. Vuorojen tiedoista ohjaaja pystyy näkemään vuorolle ilmoittautuneiden opiskelijoiden listan. Jos joku opiskelijoista jättää tulematta vuorolle, pystyy ohjaaja tallentamaan tästä merkinnän järjestelmään. Samoin, jos opiskelijan mittaukset jäävät laboratoriovuorolla kesken, voi ohjaaja kirjata merkinnän järjestelmään.

Koska ohjaajat voivat pyytää ohjattavan laboratoriovuoron vaihtoa pääkäyttäjältä, on ohjaajien myös hyvä nähdä toisten ohjaajien laboratoriovuorot. Tällöin ohjaajat voivat sopia vuorojen vaihdosta ja pyytää pääkäyttäjältä, että tämä tekee vaihdon järjestelmään.

4.4 Pääkäyttäjä

Pääkäyttäjä on henkilö, jolla on oikeus hallita järjestelmän laboratoriotöitä, niihin liittyviä resursseja (mittalaitteet) sekä varattavia laboratorio- ja mittausvuoroja. Pääkäyttäjällä on myös samat oikeudet kuin ohjaajalla.

Pääkäyttäjä pystyy lisäämään, poistamaan ja muokkaamaan laboratoriotöitä. Työlle hän määrää sen tason ja kurssin, johon se liittyy. Hän pystyy lisäämään ja poistamaan työn vaatimia resursseja, joita ovat yleensä mittalaitteet sekä työpisteet ja -tilat.

Pääkäyttäjä pystyy myös lisäämään järjestelmään uusia resursseja ja muokkaamaan olemassa olevien resurssien lukumääriä ja tiloja. Tila voi olla esimerkiksi *varattavissa*, *huollossa* tai *pois käytöstä*. Vain varattavissa olevat resurssit otetaan huomioon tietyn laboratoriotyön varausaikoja etsittäessä ja varausta tehtäessä.

Pääkäyttäjä lisää järjestelmään varattavaksi laboratoriovuoroja. Vuorolle hän määrittää sen tason ja ohjaajan. Vuoron taso voi olla esimerkiksi *perusopinnot* tai *aineopinnot*. Tällöin vuorolta voi varata mittausvuoroja vain laboratoriotöille, joiden taso on sama kuin laboratoriovuoron.

Pääkäyttäjällä on mahdollisuus perua mittausvuoroja tai kokonaisia laboratoriovuoroja. Jos laboratoriovuoro perutaan, myös kaikki sille tehdyt varaukset perutaan.

Pääkäyttäjällä on lisäksi oikeutena muuttaa muiden käyttäjien rooleja ja muokata eri rooleihin liittyviä oikeuksia. Eri oikeuksia ovat esimerkiksi *vuoron varaus*, *perusopinnotyön ohjaaja*, *aineopintotyön ohjaaja*, *laboratoriovuorojen hallinta* ja *resurssien hallinta*.

Pääkäyttäjä pystyy muokkaamaan järjestelmän etusivun ilmoitustaulun ilmoituksia ja tallentamaan muutokset.

5 Järjestelmän kokonaisrakenne ja toteutusratkaisut

Luvussa kuvataan kehitettävän varausjärjestelmän kokonaisrakennetta ja yleisimpiä toteutusratkaisuja.

5.1 Järjestelmän rakenne

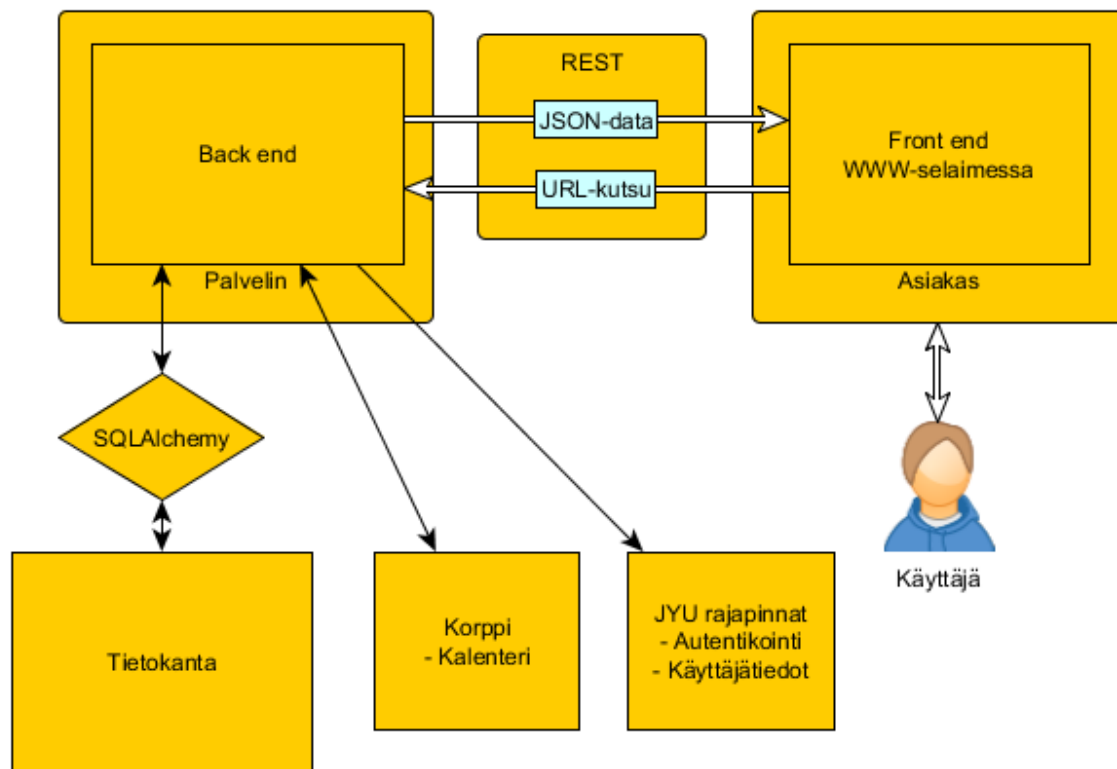
Varausjärjestelmä on WWW-sovelluksille tavanomaisesti kolmitasoinen (engl. *three-tiered*). Nämä tasot ovat esitys, ohjelma ja tallennus (engl. *presentation, application and storage*). Esitystaso toteutetaan WWW-sovelluksissa luonnollisesti käyttäen HTML-, CSS- ja JavaScript-tekniikoita. Ohjelmataso on yleensä palvelinsovellus, joka on toteutettu käyttäen jotain sopivaa teknologiaa. Tallennustaso on toteutettu varausjärjestelmässä tietokantana.

Esitystaso vastaa sovelluksen front endiä sisältäen siis käytännössä sen käyttöliittymän ja käyttöliittymälogiikan. Ohjelma- ja tallennustaso vastaavat sovelluksen back endiä sisältäen ohjelman varsinaisen toimintalogiikan. Kuvassa 5.1 sivulla 10 on esitetty järjestelmän kokonaisrakenne.

5.2 Hyödynnettävät sovelluskehikset ja teknologiat

Varausjärjestelmä toteutetaan käyttäen Python-kieltä ja Pyramid-nimistä WWW-sovelluskehystä. Pyramid sisältää kaiken oleellisen järjestelmän kehittämiseen. Front end -puolella WWW-sivujen laatimista nopeuttavat mallisivut (engl. *template*), joiden avulla eri sivuille on helppo saada yhtenäinen ulkoasu ja toiminnallisuus. Back end -puolella Pyramid käyttää SQLAlchemy-nimistä ORM-kirjastoa, joka helpottaa tietokannan käsittelyä Python-koodissa.

Järjestelmän tallennustasona toimivaa tietokannanhallintajärjestelmää ei tarvitse päättää vielä järjestelmän kehityksen alussa, koska SQLAlchemy pystyy toimimaan useimpien SQL-tietokannanhallintajärjestelmien kanssa. Valinta riittää siten suorittaa vasta, kun varausjärjestelmä asennetaan käyttöön. Tällöin tulee kuitenkin huomioida eri tietokannanhallintajärjestelmien rajoitteet ja poikkeavuudet standardista, joita ei SQLAlchemyn tasolla pystytä yhtenäisesti tukemaan. Toteutuksessa tulisi siis käyttää vain SQL-standardin määrittelemiä ja kaikkien mahdollisten tietokan-



Kuva 5.1: Varausjärjestelmän kokonaisrakenne ja yhteys muihin järjestelmiin.

nanhallintajärjestelmien tukemia ominaisuuksia. Tällöin projektin loppuvaiheessa ja järjestelmää asennettaessa tarvitsee tehdä minimaalinen määrä työtä tietokannanhallintajärjestelmän valitsemisen yhteydessä.

5.3 Autentikointi ja Korppi-integraatio

Järjestelmä hyödyntää Jyväskylän yliopiston olemassa olevaa OAuth2-autentikointipalvelua ja tietojärjestelmien yleisiä rajapintoja. Rajapinnan kautta on tarkoitus saada haettua varausjärjestelmään käyttäjien tietoja, kuten nimi ja sähköpostiosoite.

Kalenteri-integraation tarkoituksena on pystyä esittämään varausjärjestelmän kalenterissa käyttäjän Korppi-kalenterissa olevat tapahtumat ja myös tarjota Korppi-kalenterin esitettäväksi varausjärjestelmässä olevat käyttäjän mittaussuoraukset ja laboratoriovuoron ohjaukset. Toiminnallisuus on toteutettavissa kaksisuun-

taisilla iCalendar-syötteillä. Tällä hetkellä Korppi tarjoaa kalenteristaan iCalendar-syötteen, jota varausjärjestelmä pystyisi hyödyntämään suoraan.

Korppiin ei vielä ole toteutettu mahdollisuutta saada ulkopuolista syötettä näkyviin Korppi-kalenteriin. Varausjärjestelmään voidaan toteuttaa iCalendar-syötteen muodostus, jotta se on Korpin käytettävissä heti, kun tuki sille on toteutettu. Toisaalta varausjärjestelmän tarjoamaa kalenterisyötettä olisi mahdollista tulevaisuudessa käyttää myös muista sitä tukevista järjestelmistä. Samoin jatkokehityksessä on mahdollista lisätä järjestelmään tuki muille ulkopuolisille iCalendar-kalenterisyötteille.

6 Vaatimusten prioriteetit ja tilat

Luvuissa 7 ja 8 on lueteltu kehitettävän sovelluksen vaatimukset. Vaatimukset on priorisoitu asteikolla 1–5 seuraavasti:

-  Pakollinen
-  Tärkeä
-  Mahdollinen
-  Idea
-  Ei toteuteta

Vaatimusten tilat esitetään seuraavasti:

-  Hyväksytty
-  Testattu
-  Toteutettu
-  Osittain toteutettu
-  Toteuttamatta

7 Toiminnalliset vaatimukset

Luvussa kuvataan kehitettävän järjestelmän toiminnalliset vaatimukset. Nämä on jaettu eri alalukuihin ohjelman eri osien ja käyttäjien mukaan.

7.1 Käyttäjän yleiset toiminnalliset vaatimukset

- 7.1.1   Käyttäjä pystyy kirjautumaan järjestelmään käyttäen JYU-tunnuksia.
- 7.1.2   Käyttäjä näkee kalenterinäkymässä omat Korppi-kalenterin tapahtumansa.
- 7.1.3   Käyttäjälle luodaan ensimmäisen sisäänkirjauksen yhteydessä henkilökohtainen mittausryhmä.
- 7.1.4   Käyttäjä pystyy lähettämään palautetta palautesivun kautta nimellään tai anonyymisti (**jätetään jatkokehitykseen**).

7.2 Opiskelijan toiminnalliset vaatimukset

- 7.2.1   Käyttäjä pystyy näkemään valitsemaansa kurssiin liittyvien töiden varattavissa olevat laboratoriovuorot kalenterinäkymässä.
- 7.2.2   Käyttäjä pystyy varaamaan mittausvuoron valitsemaltaan laboratoriovuorolta.
- 7.2.3   Käyttäjä pystyy lisäämään tekemäänsä varaukseen liittyvän viestin varausta tehdessään.
- 7.2.4   Käyttäjä pystyy näkemään varauksiinsa liittyvät viestit.
- 7.2.5   Käyttäjä pystyy lisäämään aiemmin tekemäänsä varaukseen viestin.
- 7.2.6   Käyttäjä pystyy varaamaan mittausvuoron, jos vuoron alkuun on aikaa enemmän kuin asetuksissa on määritetty.

- 7.2.7  Käyttäjä pystyy varamaan mittausvuoron, jos varattavan työn vaatimat resurssit ovat käytettävissä kyseisen laboratoriovuoron aikana.
- 7.2.8  Käyttäjä pystyy varaamaan vain yhden mittausvuoron samalta laboratoriovuorolta.
- 7.2.9  Käyttäjä voi olla ilmoittautuneena vain yhdelle tulevalle mittausvuorolle liittyen samaan laboratoriotyöhön.
- 7.2.10  Käyttäjän yhdenaikaisten tulevien vuorojen varausten määrä on rajoitettu asetuksissa määritettyyn. **(Toteutettu ryhmätasolla.)**
- 7.2.11  Käyttäjä näkee kalenterinäköymästä sekä menneet että tulevat vuorot, joille on ilmoittautunut.
- 7.2.12  Käyttäjä näkee listänäköymästä sekä menneet että tulevat vuorot, joille on ilmoittautunut.
- 7.2.13  Käyttäjä pystyy perumaan ilmoittautumisensa vuorolle, jolloin varattua mittausvuoroa ei enää näytetä kalenterissa.
- 7.2.14  Vuorolle ilmoittautumisen perumisella on asetuksissa määritetty takaraja, jonka jälkeen ilmoittautumista ei voida perua.
- 7.2.15  Käyttäjä pystyy saamaan mittausvuoronsa kalenteritiedot järjestelmästä iCalendar-muodossa erillisenä tiedostona.

7.3 Mittausryhmän toiminnalliset vaatimukset

- 7.3.1  Käyttäjä pystyy luomaan itselleen mittausryhmän.
- 7.3.2  Käyttäjä pystyy lisäämään mittausryhmäänsä käyttäjiä jäseniksi.
- 7.3.3  Mittausryhmällä on asetuksissa jäsenten lukumäärälle määrätty minimi- ja maksimiarvo.
- 7.3.4  Käyttäjä näkee mittausryhmät, joihin hän kuuluu.
- 7.3.5  Mittausryhmän jäsen pystyy poistumaan ryhmästä.

- 7.3.6   Mittausryhmän luoja pystyy merkitsemään ryhmän poistetuksi.
- 7.3.7   Mittausryhmän voi merkitä poistetuksi vain, jos sillä ei ole tulevia varauksia.
- 7.3.8   Mittausryhmän jäsen pystyy varaamaan vuoron mittausryhmälle, jos laboratoriotyö voidaan suorittaa kyseisellä ryhmällä.
- 7.3.9   Mittausryhmän jäsen pystyy perumaan mittausryhmän vuoron.

7.4 Ohjaajan toiminnalliset vaatimukset

- 7.4.1   Käyttäjä pystyy näkemään ohjaamalleen laboratoriovuorolle osallistuvien henkilöiden listauksen, jossa näytetään seuraavat tiedot:
- mittausvuorolla suoritettavan laboratoriotyön nimi
 - mittausvuoron varanneiden henkilöiden nimet.
 - mittausvuoron varanneiden henkilöiden yhteystiedot.
- 7.4.2   Käyttäjä pystyy kirjaamaan järjestelmään, jos laboratoriovuorolle ilmoittautunut henkilö ei saapunut paikalle (**jätetään jatkokehitykseen**).
- 7.4.3   Käyttäjä pystyy kirjaamaan järjestelmään, jos mittaus jäi vuorolla kesken (**jätetään jatkokehitykseen**).
- 7.4.4   Käyttäjä pystyy näkemään sekä tulevat että menneet ohjausvuoronsa kalenterinäkymässä.
- 7.4.5   Käyttäjä pystyy näkemään sekä tulevat että menneet ohjausvuoronsa listanäkymässä.
- 7.4.6   Käyttäjä pystyy näkemään toisten ohjaajien ohjaamat sekä tulevat että menneet laboratoriovuorot kalenterinäkymässä.
- 7.4.7   Käyttäjä pystyy näkemään toisten ohjaajien ohjaamat sekä tulevat että menneet laboratoriovuorot listanäkymässä.

- 7.4.8   Käyttäjä pystyy lisäämään viestejä mittausvuoroon liittyen **(jätetään jatkokehitykseen)**.
- 7.4.9   Käyttäjä pystyy lisäämään opiskelijan tulevalle ohjausvuorolle vaikka vuoron varausaika olisi umpeutunut **(jätetään jatkokehitykseen)**.
- 7.4.10   Käyttäjä pystyy saamaan ohjausvuoronsa kalenteritiedot järjestelmästä iCalendar-muodossa erillisenä tiedostona.

7.5 Pääkäyttäjän yleiset toiminnalliset vaatimukset

- 7.5.1   Käyttäjä pystyy lisäämään ilmoituksia järjestelmän etusivun ilmoitustaululle.
- 7.5.2   Käyttäjä pystyy muokkaamaan ilmoitustaulun ilmoituksia.
- 7.5.3   Käyttäjä pystyy piilottamaan ja näyttämään ilmoitustaulun ilmoituksia.
- 7.5.4   Käyttäjä pystyy lisäämään käännöksen ilmoituksen otsikolle ja sisällylle. **(Toimii vaihtamalla käyttöliittymän kieltä ja muokkaamalla ilmoitusta.)**
- 7.5.5   Käyttäjä pystyy järjestelemään ilmoitustaulun ilmoituksia **(jätetään jatkokehitykseen)**.
- 7.5.6   Käyttäjä pystyy muodostamaan tilastoja järjestelmästä ja sen käyttäjistä **(tarkennettava)(jätetään jatkokehitykseen)**.

7.6 Laboratoriovuorojen hallinnan toiminnalliset vaatimukset

Vain pääkäyttäjä pystyy suorittamaan seuraavia toimenpiteitä järjestelmässä.

- 7.6.1   Käyttäjä pystyy lisäämään uuden laboratoriovuoron, jolle hän asettaa
- aloitus- ja lopetusajan

- opintotason
- yhden tai useamman ohjaajan
- mittaussvuorovarausten maksimimäärän.

7.6.2  Käyttäjä pystyy merkitsemään laboratoriovuoron peruksi.

7.6.3  Käyttäjä pystyy lisäämään laboratoriovuorolle ohjaajan.

7.6.4  Käyttäjä pystyy merkitsemään laboratoriovuoron ohjaajan poistetuksi.

7.6.5  Käyttäjä näkee listanäkymässä vaihtoehtoisesti joko kaikki tai vain tulevat laboratoriovuorot.

7.6.6  Käyttäjä näkee kalenterinäkymässä vaihtoehtoisesti joko kaikki tai vain tulevat laboratoriovuorot.

7.6.7  Käyttäjä pystyy suodattamaan listanäkymässä näytettäviä laboratoriovuoroja ohjaajien, töiden, kurssin tai opintotason perusteella (**jätetään jatkokehitykseen**).

7.6.8  Käyttäjä pystyy suodattamaan kalenterinäkymässä näytettäviä laboratoriovuoroja ohjaajien, töiden, kurssin tai opintotason perusteella (**jätetään jatkokehitykseen**).

7.6.9  Käyttäjä pystyy suunnittelemaan laboratoriovuoroja taulukkonäkymässä (**tarkennettava**)(**jätetään jatkokehitykseen**).

7.6.10  Käyttäjä pystyy suunnittelemaan laboratoriovuoroja kalenterinäkymässä (**tarkennettava**)(**jätetään jatkokehitykseen**).

7.7 Laboratoriotöiden hallinnan toiminnalliset vaatimukset

Vain pääkäyttäjä pystyy suorittamaan seuraavia toimenpiteitä järjestelmässä.

7.7.1  Käyttäjä pystyy lisäämään uuden laboratoriotyön, johon liittyy seuraavat tiedot:

- nimi suomeksi ja englanniksi
- kuvaus suomeksi ja englanniksi (ei pakollinen tieto)
- opintotaso
- mittausryhmän kokorajoite.

7.7.2  Käyttäjä pystyy lisäämään laboriotyöhön sen vaatimia resursseja.

7.7.3  Käyttäjä pystyy poistamaan laboriotyön vaatimia resursseja.

7.7.4  Käyttäjä pystyy lisäämään järjestelmään laboriotyöryhmän, joka voi olla esimerkiksi kurssi tai muu ryhmittelyperuste.

7.7.5  Käyttäjä pystyy merkitsemään laboriotyöryhmän poistetuksi.

7.7.6  Käyttäjä pystyy lisäämään laboriotöitä eri laboriotyöryhmiin.

7.7.7  Käyttäjä pystyy poistamaan laboriotöitä eri laboriotyöryhmistä.

7.7.8  Käyttäjä pystyy merkitsemään laboriotyön poistetuksi.

7.7.9  Laboriotyön voi merkitä poistetuksi vain, jos se ei kuulu yhteenkään laboriotyöryhmään.

7.8 Resurssien hallinnan toiminnalliset vaatimukset

Vain pääkäyttäjä pystyy suorittamaan seuraavia toimenpiteitä järjestelmässä.

7.8.1  Käyttäjä pystyy lisäämään uuden resurssin, johon liittyy resurssin nimi, kuvaus ja lukumäärä.

7.8.2  Käyttäjä pystyy merkitsemään resurssin poistetuksi.

7.8.3  Resurssin voi merkitä poistetuksi vain, jos se on poistettu kaikista laboriotöistä.

7.8.4  Käyttäjä pystyy muuttamaan resurssien lukumääriä.

- 7.8.5   Käyttäjä pystyy muuttamaan resurssien tilaa. Tila voi olla esimerkiksi *käytettävissä, rikki tai pois käytöstä*.
- 7.8.6   Käyttäjä pystyy ryhmittelemään resursseja **(tarkennettava)(jätetään jatkokehitykseen)**.

7.9 Käyttäjäroolien hallinnan toiminnalliset vaatimukset

Vain pääkäyttäjä pystyy suorittamaan seuraavia toimenpiteitä järjestelmässä.

- 7.9.1   Käyttäjä pystyy lisäämään käyttäjille uusia rooleja **(jätetään jatkokehitykseen)**.
- 7.9.2   Käyttäjä pystyy merkitsemään käyttäjän roolin poistetuksi **(jätetään jatkokehitykseen)**.
- 7.9.3   Käyttäjä pystyy asettamaan takarajan, jonka jälkeen käyttäjälle lisätty rooli poistuu **(jätetään jatkokehitykseen)**.

7.10 Käyttöliittymän vaatimukset

- 7.10.1   Käyttöliittymän kieli on vaihdettavissa.
- 7.10.2   Käyttöliittymän kielivaihtoehtoina ovat vähintään suomi ja englanti.
- 7.10.3   Etusivulla on ilmoitustaulu oppilaslaboratorioon liittyvää tiedottamista varten.
- 7.10.4   Vaihtoehtoiset lista- ja kalenterinäkymät on sijoitettu välilehtiin **(jätetään jatkokehitykseen)**.
- 7.10.5   Käyttöliittymä skaalautuu opiskelijan toiminnallisuuden osalta mobiililaitteille.
- 7.10.6   Käyttöliittymä skaalautuu ohjaajan toiminnallisuuden osalta mobiililaitteille.

- 7.10.7  Käyttöliittymä skaalautuu pääkäyttäjän toiminnallisuuksien osalta mobiililaitteille.
- 7.10.8  Asynkronisten latausten aikana, kun käyttöliittymä lataa dataa backendiltä, käyttäjälle näytetään latausanimaatio.

7.11 Kalenterinäköymän vaatimukset

- 7.11.1  Kalenterinäköymässä tiedot näytetään viikkokalenterimuodossa.
- 7.11.2  Kalenterinäköymässä tiedot näytetään päiväkalenterimuodossa.
- 7.11.3  Kalenterinäköymässä tiedot näytetään kuukausikalenterimuodossa.
- 7.11.4  Kalenterissa näkyvillä ulkopuolelta tuoduilla tapahtumilla sekä laboratorio- ja mittausvuoroilla on selkeä väriteema, joka auttaa erottamaan erilaiset kalenteritapahtumat toisistaan.
- 7.11.5  Kalenterinäköymässä on viikkopalkki, jonka kautta viikkojen välillä pystyy siirtymään (**jätetään jatkokehitykseen**).
- 7.11.6  Mittausvuoron varausnäköymässä viikkopalkissa ne viikot on korostettu, joilla on valitun laboratoriotyön varattavia laboratoriovuoroja (**jätetään jatkokehitykseen**).
- 7.11.7  Pääkäyttäjän peruma laboratoriovuoro näkyy ilmoittautuneiden ja vuoron ohjaajien kalentereissa peruttuna vuorona.

7.12 Tietokannan tietojen käännösten vaatimukset

- 7.12.1  Tietokannassa oleville käyttäjän syöttämille tai käyttäjälle näkyville merkkijonoille on mahdollista olla käännöksiä useille kielille.
- 7.12.2  Tietokannan tiedoille on käännökset suomeksi.
- 7.12.3  Tietokannan tiedoille on käännökset englanniksi.

- 7.12.4   Tietokannan tietojen käännöksiä pystyy muokkaamaan käännöskymässä (**tarkennettava**).

7.13 Järjestelmän sähköposti-ilmoitusten vaatimukset

- 7.13.1   Mittausvuoron varaamisesta lähetetään mittausryhmälle sähköposti-ilmoitus.
- 7.13.2   Mittausvuoron perumisesta lähetetään mittausryhmälle sähköposti-ilmoitus.
- 7.13.3   Kun pääkäyttäjä liittää vuorolle ohjaajan, lähetetään ohjaajalle sähköposti-ilmoitus asiasta.
- 7.13.4   Kun pääkäyttäjä poistaa vuorolta ohjaajan, lähetetään ohjaajalle sähköposti-ilmoitus asiasta.
- 7.13.5   Jos pääkäyttäjä peruu laboratoriovuoron, lähetetään mittausvuoron varanneille sähköposti-ilmoitus asiasta.
- 7.13.6   Jos pääkäyttäjä peruu laboratoriovuoron, lähetetään vuoron ohjaajille sähköposti-ilmoitus asiasta.
- 7.13.7   Arvostelluista töistä lähetetään sähköposti-ilmoitus opiskelijalle. Ilmoitus sisältää arvostelun tiedot (**jätetään jatkokehitykseen**).
- 7.13.8   Arvostelluista töistä lähetetään sähköposti-ilmoitus oppilaslaboratorion sähköpostilistalle (**jätetään jatkokehitykseen**).
- 7.13.9   Arvostelluista töistä lähetetään sähköposti-ilmoitus arvostelun tehneelle ohjaajalle, joka vastaa kyseisestä työstä (**jätetään jatkokehitykseen**).
- 7.13.10   Lähetetyt sähköposti-ilmoitukset tallennetaan myös tietokantaan.

7.14 Laboriotyön selostuksen vaatimukset

- 7.14.1   Opiskelija pystyy tallentamaan järjestelmään tarkastettavaksi laboratoriomittauksien perusteella laaditun selostuksen **(tarkennettava)**(jätetään jatkokehitykseen).
- 7.14.2   Ohjaaja pystyy lukemaan opiskelijan tekemän selostuksen **(tarkennettava)**(jätetään jatkokehitykseen).
- 7.14.3   Ohjaaja pystyy arvostelemaan laboratoriomittauksista tehdyn selostuksen **(tarkennettava)**(jätetään jatkokehitykseen).
- 7.14.4   Ohjaaja pystyy tallentamaan laboratoriomittauksista tehdyn selostuksen palautteen **(tarkennettava)**(jätetään jatkokehitykseen).

8 Tekniset vaatimukset ja rajoitteet

Luvussa esitetään kehitettävän järjestelmän tekniset vaatimukset ja rajoitteet.

8.1 Järjestelmän rajapintojen vaatimukset

- 8.1.1  Autentikointi tapahtuu OAuth2-protokollalla.
- 8.1.2  Järjestelmän vaatimat käyttäjän henkilötiedot haetaan Jyväskylän yliopiston tietojärjestelmien rajapinnan kautta.
- 8.1.3  Käytetyt SQLAlchemyn ominaisuudet tuottavat SQL-standardin mukaisia komentoja, jotka toimivat MariaDB-, MySQL- ja PostgreSQL-tietokannanhallintajärjestelmien kanssa.
- 8.1.4  Kalenterinäkymän tuontiin Korpista käytetään iCalendar-muotoa.
- 8.1.5  Kalenterinäkymän Korppiin vientiin käytetään iCalendar-muotoa.

8.2 Rajoitteet

- 8.2.1  Järjestelmän tulee käyttää HTTPS-protokollaa tietoliikenteen salaukseen.
- 8.2.2  Järjestelmän tulee estää HTML-koodin syöttäminen tietokantaan.
- 8.2.3  Järjestelmän tulee olla vastustuskykyinen cross-site request forgerylle (CSRF).
- 8.2.4  Järjestelmän tulee kyetä palvelemaan vähintään 50 yhdenaikaista käyttäjää.

9 Yhteenveto

Kepler-projekti kehittää Jyväskylän yliopiston fysiikan laitokselle laboratoriovuorojen varausjärjestelmän. Dokumentissa esiteltiin varausjärjestelmän eri käyttäjien tarpeita sekä järjestelmän kokonaisrakennetta ja sen vaatimuksia.

Kehitettävän järjestelmän käyttäjiä ovat fysiikan laitoksen opiskelijat sekä ohjaajat ja oppilaslaboratorion johtaja. Heillä on järjestelmässä eri käyttäjärooleja, jotka ovat opiskelija, ohjaaja ja pääkäyttäjä.

Kehitettävä järjestelmä mahdollistaa opiskelijoille mittausvuorojen varaamisen ja mittausryhmien luomisen. Pääkäyttäjä voi lisätä järjestelmään uusia varattavia laboratoriovuoroja ja muokata etusivun ilmoitustaulua. Lisäksi pääkäyttäjä pystyy määrittelemään uusia laboratoriotöitä, niiden vaatimia resursseja sekä kursseja, joihin työt voidaan liittää. Pääkäyttäjän on tarkoitus pystyä muokkaamaan toisten käyttäjien rooleja. Näin hän pystyy määrittelemään järjestelmään uusia ohjaajia. Tämä ominaisuus jäi kuitenkin projektin puitteissa toteuttamatta.

Laboratoriovuorojen ohjaajat pystyvät näkemään ohjaamansa laboratoriovuorot ja vuorolle osallistujat. Lisäksi ohjaajat pystyvät näkemään vuorolla ohjattavien varaamat laboratoriotyöt järjestelmästä. Näin he pystyvät valmistautumaan etukäteen vuoron ohjaukseen.

Yleisesti ottaen sovelluksen vaatimukset toteutuivat hyvin. Kuitenkin joitain tärkeitä ominaisuuksia jäi toteuttamatta, kuten käyttäjäroolien muokkaus.

...

Lähteet

- [1] Joonas Konki, Anu Koskela, Mikko Kuhno, Henrik Paananen ja Atte Rätty, "Kepler-projekti, Projektisuunnitelma", saatavilla PDF-muodossa <URL: http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/kepler/dokumentit/projektisuunnitelma/kepler_projektisuunnitelma_1.0.0.pdf>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2015.