

# **Liikkuva-sovellusprojekti**

**Joel Kivelä  
Erkki Koskenkorva  
Mika Lehtinen  
Oskari Leppäaho  
Petri Partanen**

## **Projektisuunnitelma**

**Julkinen  
Versio 0.3.0  
24.3.2014**

**Jyväskylän yliopisto  
Tietotekniikan laitos  
Jyväskylä**

<b>Hyväksyjä</b>	<b>Päivämäärä</b>	<b>Allekirjoitus</b>	<b>Nimenselvennys</b>
Projektipäällikkö	__.__.2014		
Tilaaja	__.__.2014		
Ohjaaja	__.__.2014		

## Tietoa dokumentista

### Tekijät:

- Joel Kivelä (JK) joel.a.kivela@student.jyu.fi
- Erkki Koskenkorva (EK) erkki.a.koskenkorva@jyu.fi
- Mika Lehtinen (ML) mika.k.lehtinen@student.jyu.fi
- Oskari Leppäaho (OL) oskari.h.leppaaho@student.jyu.fi
- Petri Partanen (PP) petri.m.partanen@student.jyu.fi

**Dokumentin nimi:** Liikkuva-projekti, Projektisuunnitelma

**Sivumäärä:** 35

**Tiivistelmä:** Liikkuva-projekti kehittää Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen laitokselle käyttöliittymän konenäköpohjaiselle liikemittarille. Projektisuunnitelmas-  
sa kuvataan projektin suunniteltua läpivientiä muun muassa tulosten, resurssien,  
käytänteiden, tehtävien, työmäärien, aikataulun ja riskienhallinnan osalta.

**Avainsanat:** Aikataulu, konenäkö, käyttöliittymä, käytänteet, liikemittari, projek-  
tiorganisaatio, prosessi, resurssit, riskienhallinta, projektin läpiviennin suunnitelma,  
taustaa, tavoitteet, tehtävät, tulokset, työnjako, työmäärät.

## Muutoshistoria

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.0.1	6.2.2014	Dokumentin pohja luotiin.	EK
0.0.2	7.2.2014	Tilaaajien, ohjaajien ja jäsenten henkilötiedot lisätty.	EK
0.0.3	10.2.2014	Lisättiin luvut "Johdanto" ja "Organisaatio ja resurssit".	EK
0.0.3	13.2.2014	Lisättiin luku "Riskit ja niiden seuranta".	EK
0.0.4	13.2.2014	Lisättiin alustava osuus lukuun "Käytänteet".	PP
0.0.5	17.2.2014	Lisättiin luku "Prosessimalli ja aikataulu".	EK
0.0.6	17.2.2014	Korjattiin muotoilu-, kirjoitus- ja asiavirheitä.	EK
0.0.7	19.2.2014	Korjattiin muotoilu-, kirjoitus- ja asiavirheitä.	EK
0.0.8	20.2.2014	Täydennettiin lukua "Käytänteet".	PP
0.0.9	20.2.2014	Korjattiin muotoilu-, kirjoitus- ja asiavirheitä.	EK
0.1.0	20.2.2014	Versio julkistettiin ohjaajan tarkastettavaksi.	EK
0.1.1	25.2.2014	Lisättiin tehtävien työtunnit ja aikataulu.	EK
0.1.2	26.2.2014	Korjattiin ohjaajan havaitsemia virheitä ja puutteita.	EK
0.1.3	2.3.2014	Täydennettiin lukua "Sovellukselle asetetut tavoitteet".	EK
0.1.4	3.3.2014	Korjattiin muotoilu-, kirjoitus- ja asiavirheitä.	EK
0.1.5	4.3.2014	Päivitetttiin tehtävien työtunnit ja aikataulu.	EK
0.1.6	5.3.2014	Täydennettiin lukua "Organisaatio ja resurssit".	EK
0.1.7	6.3.2014	Täydennettiin lukua "Riskit ja niiden hallinta".	EK
0.1.8	6.3.2014	Lisättiin luku "Yhteenveto".	EK
0.1.9	10.3.2014	Lisättiin lukuun "Käytänteet" alaluvun "Testaus" sisältö.	EK
0.1.10	11.3.2014	Lisättiin lukuun "Käytänteet" alaluvun "Katselmoinnit ja tulosten hyväksyminen" sisältö.	EK
0.1.11	12.3.2014	Korjattiin ohjaajan havaitsemia virheitä aikataulussa.	EK
0.2.0	13.3.2014	Versio julkistettiin ohjaajan tarkastettavaksi.	EK

<b>Versio</b>	<b>Päivämäärä</b>	<b>Muutokset</b>	<b>Tekijät</b>
0.2.1	14.3.2014	Korjattiin ohjaajan havaitsemia virheitä ja puutteita.	EK
0.2.2	17.3.2014	Korjattiin ohjaajan havaitsemia virheitä ja puutteita.	EK
0.2.3	18.3.2014	Korjattiin muotoilu-, kirjoitus- ja asiavirheitä.	EK
0.2.4	20.3.2014	Täydennettiin lukua "Termit".	EK
0.2.5	21.3.2014	Täydennettiin lukua "Termit".	EK
0.2.6	23.3.2014	Korjattiin muotoilu-, kirjoitus- ja asiavirheitä.	EK
0.3.0	24.3.2014	Versio julkistettiin ohjaajan tarkastettavaksi.	EK

## Tietoa projektista

Liikkuva-projekti kehittää Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen laitokselle käyttöliittymän konenäköpohjaiselle liikemittarille.

### Tekijät:

- Joel Kivelä (JK) joel.a.kivela@student.jyu.fi
- Erkki Koskenkorva (EK) erkki.a.koskenkorva@jyu.fi
- Mika Lehtinen (ML) mika.k.lehtinen@student.jyu.fi
- Oskari Leppäaho (OL) oskari.h.leppaaho@student.jyu.fi
- Petri Partanen (PP) petri.m.partanen@student.jyu.fi

### Tilaaaja:

- Taru Lintunen taru.lintunen@jyu.fi
- Heidi Pasi heidi.pasi@jyu.fi
- Kimmo Suomi kimmo.suomi@jyu.fi
- Ville Tirronen ville.e.t.tirronen@jyu.fi
- Hanna Toivonen toivonen.hanna@yahoo.com

### Ohjaajat:

- Jukka-Pekka Santanen santanen@mit.jyu.fi
- Vilhunen Jarkko jarkko.s.vilhunen@student.jyu.fi

### Yhteystiedot:

- Sähköpostilistat: liikkuva@korppi.jyu.fi,  
liikkuva\_opetus@korppi.jyu.fi
- Sähköpostiarkistot: <http://korppi.jyu.fi/kota/servlet/list-archive/liikkuva/>,  
[http://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/liikkuva\\_opetus/](http://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/liikkuva_opetus/)
- Työhuone: Agora C222.2, puh. 040-8053308

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Termit</b>	<b>2</b>
2.1	Aihealueen termit . . . . .	2
2.2	Vaatimusmäärittelyn termit . . . . .	3
2.3	Tietojärjestelmän termit . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Taustaa ja tavoitteet</b>	<b>6</b>
3.1	Taustaa . . . . .	6
3.2	Sovelluksen toiminnallisuudet . . . . .	8
3.3	Sovelluksen kokonaisrakenne . . . . .	9
3.4	Projektin tulokset . . . . .	9
3.5	Jäsenten oppimistavoitteet . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Organisaatio ja resurssit</b>	<b>12</b>
4.1	Projektioorganisaatio . . . . .	12
4.2	Projektin tilat, laitteet ja verkkolevyt . . . . .	13
4.3	Dokumentointityökalut . . . . .	13
4.4	Ohjelmointityökalut . . . . .	14
4.5	Luennot ja perehdytykset . . . . .	14
<b>5</b>	<b>Käytänteet</b>	<b>15</b>
5.1	Palaverit . . . . .	15
5.2	Tiedotus . . . . .	16
5.3	Tiedostojen nimeäminen . . . . .	17
5.4	Hakemistorakenne . . . . .	17
5.5	Lähdekoodi . . . . .	18
5.6	Testaus . . . . .	19
5.7	Versiohallinta ja -numerointi . . . . .	20
5.8	Katselmoinnit ja tulosten hyväksyminen . . . . .	20
5.9	Tulosten koostaminen ja toimittaminen . . . . .	21
<b>6</b>	<b>Tehtävät, työmäärät ja työnjako</b>	<b>22</b>
6.1	Vastuualueet tulosten osalta . . . . .	22
6.2	Tehtävien työmäärät ja työnjako . . . . .	23

---

<b>7</b>	<b>Prosessi ja aikataulu</b>	<b>26</b>
7.1	Prosessi . . . . .	26
7.2	Aikataulu . . . . .	26
<b>8</b>	<b>Riskit ja niiden hallinta</b>	<b>29</b>
8.1	Riskien todennäköisyydet ja haitat . . . . .	29
8.2	Jäsenten tietotaidon puutteet . . . . .	30
8.3	Tavoitteiden rajaaminen ja muuttuminen . . . . .	30
8.4	Jäsenten poissaolot . . . . .	31
8.5	Kokemattomuus projektihallinnassa . . . . .	31
8.6	Analyysikomponenttiin tarvittavat muutokset . . . . .	32
8.7	Tilaaajan edustajien tai ohjaajien poissaolot . . . . .	32
8.8	Tiedotuksen puutteet . . . . .	32
8.9	Kameroiden ja muiden laitteiden toimivuus . . . . .	33
<b>9</b>	<b>Yhteenveto</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>Lähteet</b>	<b>35</b>



# 1 Johdanto

Liikkuva-projekti toteuttaa Sovellusprojekti-kurssilla keväällä 2014 Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen laitokselle käyttöliittymän konenäköpohjaiselle liikemittarille. Liikemittaria tullaan käyttämään pääasiassa tutkimustarkoituksiin. Jyväskylässä kesällä 2014 järjestettävien asuntomessujen lastentarhan pihan tulee toimimaan sovelluksen ensimmäisenä varsinaisena esittelypaikkana yleisölle.

Sovellusprojektissa kehitettävä käyttöliittymä on osa tietojärjestelmää. Sen joko videotiedostoista tai reaaliaikaisesti videokameroista liikemäärän analysoiva ohjelma on saatavilla. Käyttöliittymä toimii videosoittimena näyttäen nauhoitetun materiaalin ja siitä mitatun liikemääräkäyrän. Lisäksi sovelluksen tulee pystyä suorittamaan liikemäärämittauksessa tarvittava kalibrointi. Sovelluksen avulla tulee olla myös mahdollista valita mielenkiintoisia aikavälejä ja irrottaa niistä analyysin antamat mittaustiedot käsiteltäväksi muissa ohjelmissa, sekä suorittaa algoritmiin tarvittavien parametrien säätö.

Projektissa laaditaan vaatimusmäärittely [3], jossa kuvataan toteutettavan tietojärjestelmän käyttäjille ja muille tietojärjestelmille tarjoamat tiedot ja toiminnot. Projektisuunnitelman laatimisessa on hyödynnetty Paatti-projektin projektisuunnitelmaa [1] ja Potku-projektin projektisuunnitelmaa [2] sekä Sovellusprojektin ohjetta [4].

Luvussa 2 kuvataan dokumentissa käytetyt termit ja niiden merkitys. Luvussa 3 kuvataan projektin taustoja, tavoitteita, tuloksia ja projektiryhmän jäsenten oppimistavoitteita. Luvussa 4 esitellään projektin organisaatio ja resurssit. Luvussa 5 kuvataan projektin käytänteet. Luvussa 6 hahmotellaan projektin keskeisimmät tehtävät, oleellisimpien tulosten vastuuhenkilöt sekä arvioidaan tehtävien työmääristä. Luvussa 7 kuvataan projektin prosessimallia ja aikataulua. Luvussa 8 kuvataan projektin ennakoitavat riskit ja niiden hallintaa.

## 2 Termit

Luvussa kuvataan projektissa käytettäviä aihealueen, tietojärjestelmän ja toteutus-tekniikoiden termejä.

### 2.1 Aihealueen termit

Projektin aihealueen termejä ovat seuraavat:

**Analyysiohjelma** muodostaa analyysidatasta (katso Vaatimusmäärittelyn termit) tiedoston jatkokäsittelyyn sopivaan muotoon.

**CAVAPA** on Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen ja tietotekniikan laitoksen kehittämä ryhmätason fyysistä aktiivisuutta mittaava tietokoneavusteinen menetelmä. Se on lyhenne sanoista Computer Assisted Video Analysis of Physical Activity on group level.

**Järjestelmätestaus** testaa kokonaan integroitua järjestelmää vahvistaakseen että se vastaa sille asetettuja vaatimuksia.

**Kalibrointi** sisältää ne toimenpiteet, joilla varmistetaan, että aktiivisuusdata mitataan videokuvasta yhdenmukaisesti.

**Katselmointi** on tarkastuksen erikoistapaus jossa tiimi käy läpi lähdekoodia ja korjaa löytyvät virheet.

**Konenäkö** on sellainen järjestelmä, jossa tietokoneella tarkasteltua liikkuvaa kuvaa sovelletaan teolliseen tarkoitukseen.

**Käytettävyytestaus** testaa onko käyttöliittymä helppokäyttöinen ja helposti omaksuttavissa.

**Käyttöliittymä** on ohjelmiston osa, jonka kautta käyttäjä käyttää ohjelmistoa.

**Liikemäärä** on fysikaalinen suure, joka on suoraan verrannollinen aktiivisuustasoon (katso Vaatimusmäärittelyn termit).

**Lämpökuva** on kaksiulotteinen kuva, joka kuvaa, millä alueilla videokuvassa aktiivisuutta esiintyi määritellyllä aikavälillä.

**Ryhmä** on ihmisjoukko, jonka aktiivisuutta videokuvasta mitataan.

**Tietojärjestelmä** on ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista ja ohjelmistoista koostuva järjestelmä, jonka tarkoituksena on tietojen käsittelyn avulla tehostaa tai helpottaa jotain toimintaa tai tehdä se ylipäättään mahdolliseksi.

**Tilakatsaus** on katsaus, jossa selvitetään projektin viikottainen eteneminen.

**Videolähde** on joko videotiedosto tai videokamera.

## 2.2 Vaatimusmäärittelyn termit

Vaatimusmäärittelyssä esiintyviä termejä ovat seuraavat:

**Analyysi** tarkoittaa aktiivisuusdatan muodostamista videokuvan perusteella.

**Aktiivisuusdata** tarkoittaa CAVAPA-algoritmin vasteita. Näitä ovat liikemäärä ja havaittujen kohteiden tiedot videokuvassa.

**Aktiivisuustaso** on videokuvan tiettyyn aikaväliin liittyvä numeerinen arvo välillä  $[0; 1]$ , joka on kyseisellä aikavälillä havaitun liikemäärän ja sillä hetkellä tunnetun maksimiliikemäärän suhde.

**CAVAPA-algoritmi** on menetelmä, joka laskee yhden tai useamman videokuvan ja tarvittavien parametrien perusteella aktiivisuusdatan.

**CAVAPA-ohjelma** (engl. Cavapa program) on toteutus CAVAPA-algoritmista.

**CAVAPA-GUI** on Liikkuva-projektissa toteutettavan sovelluksen työnimi.

**Havainto** (engl. sighting) on CAVAPA-algoritmin havaitsema kohde.

**Kohde** on videokuvassa esiintyvä liikkuva hahmo.

**Kohteen korostus** tarkoittaa suorakulmion piirtämistä videokuvaan kyseisen kohteen reunoille.

**Liikemääräkäyrä** on kaksiulotteinen kuvaaja, joka kuvaa liikemäärän ajan funktiona.

**Linssivääristymä** on optiikan ilmiö, jossa todellisen maailman suorat viivat näyttävät kameran kuvassa vinoutuneilta.

**Mittaus** on prosessi, jossa CAVAPA-algoritmilta syötetään videolähteistä saatavaa videokuvaa ja algoritmin vasteita otetaan talteen.

**Perspektiivin korjaus** tarkoittaa CAVAPA-algoritmin alustamista sellaisilla parametreilla, että se saa käsityksen oikeasta kuvakulmasta. Käytännössä tämä tarkoittaa kaksiulotteisen ruudukon sovittamista videokuvan päälle.

**Tynnyrivääristymä** on erikoistapaus linssivääristymästä. Se aiheuttaa suorien viivojen kaartumisen ulospäin.

## 2.3 Tietojärjestelmän termit

Tietojärjestelmän termejä ovat seuraavat:

<b>CSV</b>	on tiedostomuoto, jolla tallennetaan taulukkomuotoista tietoa tekstitiedostoon.
<b>Excel</b>	on taulukkolaskentaohjelma, jonka toiminta perustuu taulukon soluihin.
<b>FPS</b>	on lukuarvo, joka kertoo, montako kuvapäivitystä videolähteestä otetaan yhden sekunnin aikana.
<b>GanttProject</b>	on ajan- ja resurssienhallintaohjelma projekteille.
<b>Git</b>	on hajautettu versiohallintajärjestelmä.
<b>JavaDoc</b>	on ohjelma, jonka avulla Javan lähdekoodista voidaan generoida luokkadokumentaatio.
<b>JPEG</b>	eli JPG on häviöllinen kuvatiedostoformaatti.
<b>LaTeX</b>	on ladontaohjelmisto.
<b>Lähdekoodi</b>	on tietokoneohjelman tekstimuotoinen ohjelmointikielinen listaus. Ennen varsinaista suorituskelpoista ohjelmaa lähdekoodi käännetään objektimuotoiseksi ohjelmaksi.

---

<b>MJPEG</b>	eli MJPG on videokuvan pakkaustekniikka, jossa jokainen videon ruutu pakataan JPG-kuvana.
<b>MPEG-4</b>	on MJPG:tä edistyneempi videokuvan pakkaustekniikka.
<b>OpenOffice.org</b>	on avoimeen lähdekoodiin perustuva toimisto-ohjelmisto.
<b>PDF</b>	eli Portable Document Format on PostScript-kieleen pohjautuva ohjelmistoriippumaton, siirrettävä tiedostomuoto.
<b>PNG</b>	on häviötön kuvatiedostoformaatti.
<b>PowerPoint</b>	on Microsoftin Microsoft Office -ohjelmistopakettiin kuuluva esitysgrafiikkaohjelma.
<b>SVG</b>	on vektorikuvaformaatti.
<b>XML</b>	on tekstimuotoinen merkintäkieli, jolla tiedon merkitys voidaan kuvata tiedon yhteyteen.
<b>YouSource</b>	on Git-versiohallintaohjelmistoa tukeva lähdekoodien julkistusjärjestelmä, jota käytetään WWW-käyttöliittymällä.

## 3 Taustaa ja tavoitteet

Luvussa käsitellään kohdealuetta ja taustaa, tilaajan ja käyttäjien tarpeita ja projektissa toteutettavalle sovellukselle ja muille tuloksille sekä ryhmän oppimiselle asetettuja tavoitteita.

### 3.1 Taustaa

Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen laitoksen ja tietotekniikan laitoksen CAVAPA-projekti on kehittänyt ohjelman alueella tapahtuneen kokonaisliikemäärän mittaamiselle kuvaparista. Liikkuva-projektin tavoitteena ovat kehittää toimiva käyttöliittymä ja siihen liittyvät vaatimukset toteuttava sovellus. Tilaaja haluaa saada käytettävän kokonaisuuden liikemäärän mittaamiseen kesän 2014 asuntomesuille. Tarkoitus on saada reaaliaikaista tietoa siitä, kuinka paljon kuvatulla päiväkodin alueella liikutaan.

Toteutettavan tietojärjestelmä tukee liikuntakasvatuksen laitoksella tehtävää tutkimusta. Tietojärjestelmä siis koostuu käyttöliittymästä, analyysiohjelmasta, kame-roista ja muista laitteista. Projekti kehittää analyysiohjelmaa ja laitteita hyödyn-tävän käyttöliittymän. Tutkimuksien kohteena voi olla liikuntatunnit tai ryhmien liikkeen tutkiminen. Liikemäärätietoa hyödynnetään liikuntakasvatuksen laitoksen tutkimuksissa, jotka käsittelevät erilaisia liikuntamuotoja yms. Tietojärjestelmällä videokuvasta analysoidaan kohderyhmän liikemäärää tiettyinä ajankohtina. Video-kuvasta analysoitu liikemäärä on huomattavasti tarkempi kuin silmämääräinen arvio liikemäärälle, joka on tämän hetkinen tapa tutkia asiaa. Nykyisin tutkimuksissa käytetyt kiihtyvyydsmittaritkaan eivät ole yhtä tarkkoja kuin videokuvasta analysoi-tu liikemäärä. Videokuvasta mittaamalla työmäärää voidaan myös automatisoida. Liikemäärän mittaaminen videokuvan pohjalta on erittäin hyödyllinen tapa tutkia ryhmissä tapahtunutta liikemäärää halutulla aikajänteellä. Tällä hetkellä liikemää-rää ei pystytä mittaamaan tarkasti, toteutettava sovellus on erittäin haluttu.

Analysoitavaan kuvaustilanteeseen tarvitaan ainakin yksi kamera. Kamera voidaan yhdistää tietokoneeseen, jossa käyttöliittymä ja analyysiohjelma ovat päällä, tai vi-deotiedostot voidaan tallentaa myöhempää tarkastelua varten suoraan kovalevyll-le. Jos on mahdollista käyttää useampaa kuin yhtä kameraa, saa sovelluksesta tar-kempaa informaatiota liittyen liikemäärään. Sovelluksella on myös tarkoitus pystyä

analysoimaan ennalta kuvattua materiaalia tietokoneelle tallennetuista videotiedostoista. Sovelluksesta annettua informaatiota voi tarkastella tarkemmin myös Excel-  
taulukkolaskentaohjelmassa.

Sovelluksen käyttöönotossa pitää ensin tietää, halutaanko tarkastella ja analysoida reaaliaikaista kuvaa, vai riittääkö pelkkä videoiden katselu ja analysointi. Reaaliaikaisen kuvan tarkastelussa toteutettavan sovelluksen asennuksen lisäksi pitää asennettavat kamerat asettaa kuntoon sovellukseen. Pelkän videoiden analysoinnissa riittää toteutettavan sovelluksen asentaminen koneelle. Analysointiin toteutettavassa sovelluksessa ei tule muita apuja kuin graafi liikemäärästä tietyllä aikavälillä ja "lämpökuva"kamera-alueella tapahtuneesta liikkeestä.

Sovellukselle annettavat syötteen:

- videolähteet,
- mahdollisten kameroiden kalibroinnit,
- mittauksen tekijän nimi,
- mitattavan ryhmän nimi,
- selite mittaukselle,
- mittauksen paikka,
- mittauksen ajankohdat

Sovelluksen antamat vastheet:

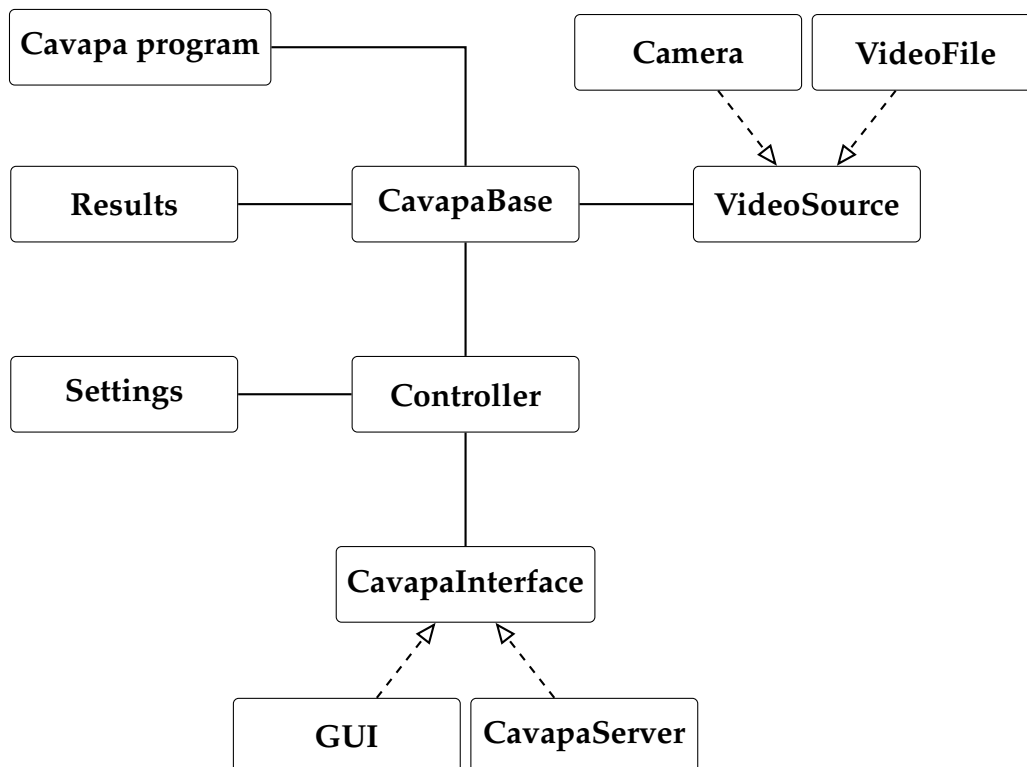
- videokuva,
- videotiedoston tallennus,
- 2D-lämpökuva havaituista kohteista,
- liikkuvien hahmojen lukumäärä,
- liikemääräkäyrä,
- liikemääräkäyrän data

Tietojärjestelmän voi jättää tallentamaan reaaliaikaista kuvaa ja laskemaan siitä liikemäärää. Sovelluksen pyöriessä yksinään on sen tarkoitus säilyttää vain tietty määrä tietoa kerrallaan, jotta päälle unohtuneen sovelluksen aiheuttaman tiedon määrä ei kasva liian suureksi. Kerättävän tiedon määrää voidaan karsia poistamalla tallennetusta videosta suuria tyhjiä osuuksia. Tutkijan ohjaamana sovelluksessa voi selata videon eri ajankohtiin ja määrittää siitä halutun tarkasteltavan alueen kokoa. Tarkasteltavasta ajanjaksosta voidaan ottaa ulos myös Excel-taulukkolaskentaohjelmaan sopiva tiedosto, jotta tietoa voidaan analysoida myös eteenpäin.

## 3.2 Sovelluksen toiminnallisuudet

Liikkuva-projekti kehittää käyttöliittymän liikemäärän mittauksessa käytettävälle tietojärjestelmälle. Tietojärjestelmällä voidaan kameran kuvasta tai koneella sijaitsevasta videokuvasta määrittää halutun aikavälin aikana tapahtunut liikemäärä. Käyttöliittymä kehitetään CAVAPA-projektin kehittämän analyysiohjelman kanssa yhteentoimivaksi.

Liikkuva-projektissa kehitettävä käyttöliittymä laajentaa valmiiksi kehitetyn ohjelman käytettävyyttä. Projektin tilaaja haluaa laajentaa sovelluksen käytettävyyttä yliopiston henkilökunnalle ja käyttökohteita mm. asuntomessujen päiväkodin pihaan. Käyttöliittymän kanssa sovellusta voisi käyttää vaikkapa lastentarhan liikuntatunneilla liikemäärän tarkasteluun ja suosittujen laitteiden havaitsemiseen.



Kuva 3.1: CAVAPA-GUI-sovelluksen monitasoarkkitehtuurinen kokonaisrakenne.

Käyttöliittymän toimintoja ovat:

- perusnäkyvä,
- kameroiden hallinta,
- graafin ajanjakson hallinta,



- videon ajankohdan hallinta,
- kamerakuvan kalibrointi,
- ajankohtien nimeäminen
- analyysin suorittaminen sekä
- raporttien luonti.

Sovelluksen käyttäjinä toimii lähtökohtaisesti liikuntakasvatuksen laitoksen tutkijat. Käyttöliittymä on tarkoitettu kuitenkin valmistaa niin yksinkertaiseksi, että sovelluksen voisi laittaa käyttöön myös lastentarhojen pihalle tai kouluihin. Sovelluksen käyttäjät eivät kaikki välttämättä omaa teknistä taustaa, joten käyttöliittymästä koitetaan tehdä mahdollisimman käyttäjäystävällinen ja intuitiivinen.

### 3.3 Sovelluksen kokonaisrakenne

Liikkuva-projektissa kehitettävän käyttöliittymän käyttäjille tarjoamat tiedot ja toiminnot on kuvattu tarkemmin vaatimusmäärittelyssä [3]. Käyttöliittymän ja analysohjelman kokonaisrakenne on kuvattu kuvassa 3.1. Käyttöliittymä jakautuu seuraaviin kokonaisuuksiin: asetusten hallinta (Settings), kamerakuvan käsittely (Camera), analyysi (Results), käyttöliittymän ulkomuoto (GUI), ohjainkontrolli (Controller) ja videotiedoston käsittely (VideoFile). Asetusten hallinnan osuuden on tarkoitus kattaa kaikki haluttujen asetusten hallinta kameroille ja tarkasteltavalle ajankaksolle. Analyysiosuus kattaa sovelluksessa näytettävän liikemäärän ja aktiivisuustason näyttämisen graafissa, sekä näiden tietojen siirtämisen sovelluksesta ulos jatkoanalyysiä varten. Käyttöliittymän ulkomuoto sisältää sovelluksen kaikki ulkonäköön liittyvät osuudet kamerakuvan sijoittelusta graafien sijoitteluun. Ohjainkontrollin on tarkoitus toimia CAVAPA-ohjelman ja toteutettavan käyttöliittymän välissä palasena, joka antaa tavan ohjelmien kommunikoida keskenään.

### 3.4 Projektin tulokset

Sovelluksen ohella projektiryhmä toteuttaa seuraavat tulokset:

- **Ajankäyttöraportti** sisältää ryhmän jäsenten kirjaamat työtunnit sekä niiden jakautumisen eri tehtäväkokonaisuuksille ja tehtäville.
- **Esittelymateriaali** sisältää väli- ja loppuesittelyn materiaalit ja muistiot.

- **Itsearvioinnit** sisältävät ryhmän jäsenten arvioinnit omasta toiminnasta, onnistumisesta, kokemuksista ja oppimisesta.
- **Lisenssisitoumus** määrittää avoimen lähdekoodin ja avointen dokumenttien lisenssejä, joiden puitteissa ryhmän jäsenet antavat muille oikeuksia projektin tulosten hyödyntämiseen.
- **Luokkadokumentit** sisältävät projektissa tehdystä koodista generoidut luokkien kuvaukset.
- **Lähdekoodi** sisältää lähdekoodin kommentteineen.
- **Palaverien dokumentit** sisältävät kokouksien esityslistat, pöytäkirjat ja tilakatsaukset.
- **Projektiraportti** kuvaa projektin toteutunutta läpivientiä ja asetettujen tavoitteiden saavuttamista.
- **Projektisuunnitelma** kuvaa projektin suunniteltua läpivientiä käsitellen mm. tavoitteita, resursseja, käytänteitä, tehtäviä ja niiden arvioituja työmääriä, prosessia ja aikataulua sekä riskien hallintaa.
- **Sovellusraportti** kuvaa toteutetun sovelluksen rakenteen ja toiminnot, puutteelliset ja heikot toteutusratkaisut sekä jatkokehitysideat.
- **Sähköpostiarkistot** sisältävät kaikki projektin sähköpostilistoilla käydyt keskustelut.
- **Testausraportit** sisältävät kaikki projektin aikana laaditut raportit testauskerroista.
- **Vaatimusmäärittely** kuvaa projektin toiminnalliset ja tekniset vaatimukset, sekä tavoitteet ja rajoitteet.

### 3.5 Jäsenten oppimistavoitteet

Tietotekniikan Sovellusprojekti-opintojakson oppimistavoitteena on projektimuotoisen työskentelyn oppiminen. Projektiryhmän jäsenet saavat kattavan käsityksen ryhmätyöskentelystä ohjelmistoprojektissa sekä sen vaatimuksista ja työtavoista. Olennaisia tehtäväkokonaisuuksia ovat ohjelmiston kehitykseen liittyen määrittely, suunnittelu, toteutus ja testaus. Erityisesti projektipäällikkö oppii **ajankäytön suunnittelua ja hallintaa**, sekä projektin hallintaa ja ryhmän johtamista.

Keskeistä sovellusprojektissa on käytännön tekemisen kautta oppiminen sekä aikaisemmillä kursseilla opitun teorian soveltaminen. Jäsenet tulevat arvioimaan omaa työskentelyään projektin lopussa.

Ryhmätyö- ja viestintätaitojen oppiminen on olennaisessa osassa projektissa. Jäsenet oppivat viestimään ryhmän sisällä sekä projektiorganisaatioon kuuluville ja sidosryhmille. Jäsenet tulevat kirjoittamaan sisällöltään ja kirjoitusasultaan täsmällisiä dokumentteja. Ryhmätyössä vaaditaan taitoja ongelmatilanteiden ratkaisemiseen ja ristiriitojen käsittelyyn. Ryhmän tulee toimia aktiivisesti ja omatoimisesti pitäen projektin tavoitteet ja loppukäyttäjien tarpeet mielessä. Tarvittaessa on pyydetävä ohjausta ohjaajilta.

Edellisten tavoitteiden lisäksi jäsenet ovat asettaneet seuraavia henkilökohtaisia tavoitteita:

- Joel Kivelän tavoitteena on oppia laajemman ohjelmistokehityksen vaatimaa ryhmätyötapaa varsinkin toteutuksen osalta.
- Erkki Koskenkorva tavoitteena on oppia projektin hallintaa, ajanhallintaa ja ryhmän johtamista.
- Mika Lehtisen tavoitteena on oppia projektityöskentelyn taitojen ohella vaatimusmäärittelyn laatimista sekä saada lisää kokemusta ohjelmoinnista.
- Oskari Leppäahon tavoitteena on oppia projekti- ja ryhmätyöskentelyä, sekä C++-ohjelmointia.
- Petri Partasen tavoitteena on saada kokemusta projektimuotoisesta työskentelestä ja ohjelmoinnista.

## 4 Organisaatio ja resurssit

Luvussa esitellään projektiorganisaatio, käytössä olevat resurssit sekä projektiin liittyvät oheiskurssit ja perehdytykset.

### 4.1 Projektiorganisaatio

Projektiryhmään kuuluu viisi tietotekniikan laitoksen opiskelijaa: Joel Kivelä, Erkki Koskenkorva, Mika Lehtinen, Oskari Leppäaho, Petri Partanen. Projektin projekti-päällikkönä toimii Erkki Koskenkorva ja varapäällikkönä Oskari Leppäaho.

Joel Kivelä on osallistunut aikaisemmin aineopintojen sovellusprojektiin ryhmänjohtajana. Hänellä on ohjelmointikokemusta signaalinkäsittelystä ja unix järjestelmistä, joista on hyötyä projektissa. Erkki Koskenkorva on osallistunut aikaisemmin yliopiston peliprojektiin, joka on viety loppuun asti. Tämä edesauttaa projektin läpiviennin ymmärrystä ja hallintaa. Mika Lehtisellä on aiempaa ohjelmointikokemusta yliopiston ohjelmointikurssien ja omien ohjelmistoprojektien osalta. Tästä on hyötyä sovelluksen suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Oskari Leppäaholla on ohjelmointitaitoja yliopiston ohjelmointikursseilta ja noin kahden vuoden työkokemus ohjelmointityöstä. Petri Partasella on monipuolista ohjelmointikokemusta ja teknistä osaamista.

Tilaajan edustajana toimivat Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen laitokselta Taru Lintunen, Heidi Pasi, Kimmo Suomi ja Hanna Toivonen sekä tietotekniikan laitokselta Ville Tirronen. Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitokselta projektin vastaavana ohjaajana toimii Jukka-Pekka Santanen. Projektin teknisenä ohjaajana toimii Jarkko Vilhunen. Kehitettävän sovelluksen yhdessä toimivan ohjelman on kehittänyt Jarkko Vilhunen. Tarvittaessa hän muokkaa haluttuja rajapintoja käyttöliittymää tukeviksi. Jyväskylän yliopiston IT-palvelut, ja liikuntakasvatuksen laitoksen AV-amanuenssi vastaa ryhmän käytössä olevista laitteista ja ohjelmistoista.

Projektiin kuuluvan viestintäkurssin kirjoitusviestinnän opettajana toimii Timo Nurmi ja puheviestinnän opettajana Hanna Kivimäki. Projektin väliesittelyt pidetään puheviestinnän yhteydessä.

## 4.2 Projektin tilat, laitteet ja verkkolevyt

Tietotekniikan laitos tarjoaa ryhmälle projektin ajaksi käyttöön lukittavan projektihuoneen AgC222.2. Projektin jäsenillä on käytössään kaksi Fedora 18 -käyttöjärjestelmällä ja kolme Windows 7 -käyttöjärjestelmällä varustettua tietokoneita.

Projektiryhmä voi varata kokoustilan Ag C226.1 projektikokouksia varten. Tilassa on käytettävissä Windows 7 -tietokone ja projektori esityksiä varten.

Sovellusprojektien avotilassa on ryhmän käytössä yliopiston monitoimitulostin. Ryhmän jäsenet pystyvät tulostamaan projektiin liittyvät dokumentit ilman maksuja. Ryhmällä on oikeus varata käyttöönsä videoprojektori, kannettava PC ja digitaalisanelin. Projektiryhmällä on käytössä myös sovelluskehittämiseen tarvittavia kameroita ja reititin. Kameroita löytyy montaa eri mallia, joista projektin jäsenet voivat päättää testaukseen parhaiten soveltuvan. Lisäksi ryhmän jäsenet voivat käyttää omia laitteitaan.

Projektilla on käytössään ryhmän jäsenille yhteinen verkkolevy ja WWW-sivusto projektin tiedostojen säilytystä varten. Verkkolevy on hakemistossa `//eppu.it.jyu.fi/liikkuva` ja sivusto osoitteessa `http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/liikkuva`.

Projektiryhmällä on käytettävissä virkistystila, jossa on vedenkeitin ja kahvinkeitin. Tietotekniikan laitos tarjoaa ryhmälle kahvit, teet ja mehut.

## 4.3 Dokumentointityökalut

Projektisuunnitelma, vaatimusmäärittely ja projektiraportti laaditaan  $\text{\LaTeX}$ -ladontaohjelmistolla. OpenOffice.org -toimisto-ohjelmistolla laaditaan lisenssisitoumus. Vaatimusmäärittelyn tekemisessä käytetään myös freemind-ajatuskarttaohjelmaa. Pöytäkirjat laaditaan, joko OpenOffice.org -toimisto-ohjelmistolla tai  $\text{\LaTeX}$ -ladontaohjelmistolla. Tarvittavat lisäesitysgrafiikat, kuten tilakatsaukset, laaditaan PowerPoint-ohjelmalla. Projektin aikataulu ja tehtävätaulukko laaditaan käyttämällä GanttProject-ohjelmaa ja Excel-taulukkolaskentaohjelmaa. Kaikki dokumentit pyritään julkistamaan myös pdf-muodossa. Raakatekstimuodossa laaditaan muut tekstidokumentit, kuten esityslistat.

Ajankäytönseurantaan ryhmällä on käytössään Petri Heinosen sovellusprojekteille toteuttama Excel-sovellus [5]. Lisäksi kyseisestä ajankäytönseurannasta otetaan tilakatsauksiin vaadittavat graafit.

Projektiryhmä käyttää Git-versiohallintaohjelmistoa lähdekoodin ja dokumenttien versioiden hallintaan.

## 4.4 Ohjelmointityökalut

Sovellus ohjelmoidaan Qt Creator -ohjelmaa käyttäen. Projektiryhmä voi kuitenkin toteuttaa osia sovelluksista eri tekniikoilla, jos se on tarpeellista. Ohjelmointikieleinä toimii C++. Projektissa käytetään OpenCV-, Qt- ja OpenGL-kirjastoja. Kirjastoja kuvataan tarkemmin vaatimusmäärittelyssä [3]

## 4.5 Luennot ja perehdytykset

Projektin ohessa ryhmän jäsenet suorittavat kaksi oheiskurssia. Kurssiin *Sovellusprojektin hallintaa, viestintää ja työkaluja* sisältyvät seuraavat:

- aloitusluento,
- vaatimusmäärittely,
- projektin johtaminen ja hallinta,
- käytettävyysspäivä,
- tekijänoikeus ja sopimukset sekä
- versiohallinta.

Viestintäkurssiin *Projektiviestintä IT-alalla* kuuluvat puhe- ja kirjoitusviestinnän luentojen ja ryhmätöiden ohella viestintäkurssilla käsiteltävien dokumenttien kirjoitusasun ja rakenteen muokkauksen työtunnit. Projektin aikana järjestetään kaksi väliesittelyä, jotka kuuluvat viestintäkurssiin.

Oheiskurssien työtunnit kirjataan omalle tehtäväkokonaisuudelle työajanseuranta-sovelluksessa [5].

Tarvittaessa sovellusprojektiin sisällytetään perehdyttämisiä projektiin liittyviin työkaluihin ja tekniikoihin sekä aihealueeseen ja analyysiohjelmaan.

## 5 Käytänteet

Luvussa kuvataan projektissa noudatettavia käytänteitä. Nämä käytänteet edesauttavat projektin läpivientiä, asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja tulosten toteuttamista. Käytänteiden tarkoitus on varmistaa, että projekti etenee aikataulussa, ja projektin aikana toteutetut tulokset ovat korkealaatuisia ja keskenään yhteneviä.

### 5.1 Palaverit

Projektiorganisaatio pyrkii pitämään yhteisen palaverin vähintään kerran kahdessa viikossa. Jos käsiteltäviä asioita ei ilmene tai projektiorganisaation jäsenillä on muita sitoumuksia, voidaan palavereja tarvittaessa järjestää myös harvemmin. Seuraavan palaverin ajankohta päätetään aina edellisessä palaverissa.

**Palavereissa käsitellään** kuluneen viikon aikana tapahtuneita projektin etenemiseen vaikuttaneita asioita sekä tulevia toimenpiteitä ja tarvittavia päätöksiä. Jokaisessa palaverissa käydään läpi edellisen palaverin pöytäkirjaan merkityt päätökset sekä osallistujille osoitetut toimenpiteet ja niiden tila.

Palavereissa projektipäällikkö esittää **tilakatsauksen**, jossa selvitetään projektin viikoittainen eteneminen, mahdolliset kohdatut ongelmat ja seuraavan viikon suunnitelma. Tilakatsauksessa myös esitellään, miten projektiryhmän ja sen yksittäisten jäsenten käyttämät työtunnit jakautuvat projektin eri tehtäväkokonaisuuksiin sekä kuinka monta tuntia ryhmä on käyttänyt projektiin eri viikkoina.

Palavereissa keskustellaan toteutettavan sovelluksen ominaisuuksista ja vaatimuksista sekä niiden toteutusratkaisuksista. Palavereissa käsiteltävät asiat pyritään käymään läpi niin perusteellisesti, että asiakkaan edustajan ja projektiryhmän jäsenet ymmärtävät asiat samalla tavalla, eikä väärinymmärryksiä pääse syntymään. Jos projektiryhmällä on esittää sovelluksesta konkreettisia käyttöliittymään liittyviä demonstraatioita tai prototyyppejä, ne esitellään palavereissa. Palavereissa sovitaan myös projektin läpivientiin liittyvistä käytänteistä.

Jokainen ryhmän jäsen toimii vuorollaan palavereissa **sihteerinä** tai **puheenjohtajana**. Nämä tehtävät kiertävät ryhmän keskenään sopimassa järjestyksessä. Puheenjohtaja johtaa keskustelua ja pitää huolen siitä, että palaveri etenee esityslistan osoittamalla tavalla. Sihteerin puolestaan laatii palaverista **pöytäkirjan**, jonka hän toimittaa palaverin puheenjohtajalle tarkistettavaksi. Kun pöytäkirja on puheenjohtajan

osalta hyväksytty, sihteeri toimittaa sen mahdollisine korjauksineen koko projektiorganisaatiolle. Tämän lisäksi jokaisen ryhmän jäsenen ensimmäinen laatima pöytäkirja toimitetaan ennen projektiorganisaatiolle julkistamista vastaavan ohjaajan ja kirjoitusviestinnän opettajan tarkastettavaksi. Pöytäkirja hyväksytetään seuraavassa palaverissa, ja siihen voidaan esittää tällöin tarvittaessa muutoksia.

## 5.2 Tiedotus

Projektin tiedotuksesta projektiorganisaation sisällä vastaa ensisijaisesti projektipäällikkö. Ryhmän jäsenet kommunikoivat ensisijaisesti projektipäällikön kanssa, mutta etenkin vastuualueillaan voivat kuitenkin tarvittaessa välittää oleelliset asiat eteenpäin koko projektiorganisaatiolle.

Mikäli jollain viikolla ei järjestetä palaveria, projektipäällikkö toimittaa tällöin projektiorganisaatiolle **välikatsauksen**, jossa hän kuvaa palaverin tilakatsauksen tavoin projektin etenemisen, ongelmat ja tulevat suunnitelmat.

Projektiorganisaation sisäinen sähköpostilista `liikkuva@korppi.jyu.fi` on tarkoitettu ryhmän jäsenille, ohjaajille ja tilaajien edustajille suunnattuun tiedotukseen. Sähköpostilistalle kuuluvat kaikki projektiorganisaation edustajat. Sähköpostilistalle lähetetyt viestit tallentuvat sähköpostiarkistoon, joka löytyy osoitteesta <https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/liikkuva>.

Projektiryhmän jäsenten ja ohjaajien käyttöön on perustettu sähköpostilista `liikkuva_opetus@korppi.jyu.fi`. Sen sähköpostiarkisto sijaitsee osoitteessa [https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/liikkuva\\_opetus/](https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/liikkuva_opetus/). Sähköpostilistalla käsitellään sellaisia asioita, jotka eivät ole merkityksellisiä tilaajalle. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi projektiryhmän sisäiset palaverit sekä erilaiset koulutukseen ja ohjelmiston toteutusratkaisuihin liittyvät asiat.

Ryhmän sisäinen tiedotus tapahtuu pääosin suullisesti, sillä ryhmän jäsenet työskentelevät samassa tilassa ja ovat yhteydessä toisiinsa lähes päivittäin. Tarvittaessa tiedotus ja keskustelu voidaan ryhmän sisällä hoitaa sähköpostitse.



### 5.3 Tiedostojen nimeäminen

**Lähdekooditiedostojen** nimeämisessä käytetään C++ -kielen yleisiä käytänteitä. Tiedostojen ja hakemistojen nimet kirjoitetaan englanniksi. Lisäksi tiedostonimet kirjoitetaan aina pienillä kirjaimilla ja välilyönnit korvataan alaviivoilla (\_). Lähdekoodissa ja dokumentoinnissa käytettyjen tekstitiedostojen tallennusmerkistönä käytetään ensisijaisesti UTF-8-koodausta.

**Dokumenttitiedostot** nimetään projektin nimen ohella sisältöä kuvaavilla nimillä ja **dokumentin kielen mukaisesti**. Lisäksi julkistettaessa dokumenttien nimiin lisätään **versionumero** luvussa 5.7 esitettyjen käytänteiden mukaisesti, esimerkiksi `liikkuva_palaveri_[palaverinnumero]_poytakirja_[numero].[numero].[numero].pdf`.

### 5.4 Hakemistorakenne

Projektin tulokset tallennetaan CD-levylle ja projektin WWW-hakemistoon päähakemiston alle seuraavan **hakemistorakenteen** mukaisesti:

```
application
  class documents
  guide
  interfacedemos
  program
  source code
dokumentit
  ajankaytto
  esittelyt
  itsearvioinnit
  lisenssisitoumus
  projektiraportti
  projektisuunnitelma
  sovellusraportti
  vaatimusmaarittely
palaverit
  esityslistat
```

- katselmoinnit
- materiaali
- poytakirjat
- tilakatsaukset
- sahkopostiarkistot
- liikkuva
- liikkuva\_opetus
- testaus
- testausraportit
- testaussuunnitelmat

## 5.5 Lähdekoodi

Sovelluksen lähdekoodi kirjoitetaan noudattaen yleisiä C++ -koodin käytänteitä, ja se kirjoitetaan C++11 -standardia käyttäen. Koodin kommentoinnissa käytetään Doxygen-dokumenttigeneraattorille sopivaa *JavaDoc*-tyylistä käytäntöä. Projektissa laaditut luokat ja metodit pyritään sisällyttämään `liikkuva`-nimiavaruuteen.

Lähdekoodissa käytetyt aliohjelmat, luokat ja muuttujat nimetään mahdollisimman kuvaavilla englanninkielisillä nimillä. Myös koko lähdekoodin kommentointi toteutetaan englanniksi.

Seuraavassa on esimerkki edellä esitettyjen käytänteiden mukaisesta C++ -koodista.

```
/**
 * @brief A base class of the program.
 * A more detailed description should be here.
 */
class Base {
public:
    /**
     * @brief A constructor.
     */
    Base();

    /**
     * @brief Calculates the norm.
     * More detailed description here. Can be several lines.
     *
     * @param a      the first argument.
     * @param base   the second argument.
     * @return       Returns the calculation result.
     */
    int calculate(int a, int base)
    {
        // Sum up
        return a + base;
    }
};
```

## 5.6 Testaus

Toteutetun sovelluksen toiminnan laadunvarmistus tapahtuu **käytettävyys- ja järjestelmätestauksella**. Testauksen tarkoituksena on löytää lähdekoodista virheitä, sekä varmistaa käyttöliittymän lopputuloksen laatu. Samalla varmistetaan siitä, että toteutettu sovellus toimii suunnitellusti sekä sovellus täyttää sille asetetut toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset. Käytettävyys- ja järjestelmätestauksia järjestetään molempia ainakin kerran.

Käytettävyystestauksessa vastaava henkilö laatii suunnitelman testikerralle. Tä-

män jälkeen käyttäjää pyydetään suorittamaan määritellyt toimenpiteet. Testaajat seuraavat toimenpiteiden onnistumista. Testaajat kirjaavat havainnot muistiin testiajon aikana. Testiajon jälkeen käyttäjä antaa palautetta käyttökokemuksestaan. Sovelluksen käytettävyyteen kiinnitetään huomiota sekä sovelluksesta pyritään kehittämään mahdollisimman käyttäjäystävällinen. Välittömät loogiset ja huomattavat virheet korjataan lopulliseen tuotteeseen. Ajan salliessa suoritetaan myös regressio-testaus.

Järjestelmätestaukseen osallistuvat kaikki projektiryhmän jäsenet. Järjestelmätestauksesta vastaava henkilö laatii **testaussuunnitelman** ja vastaa testauskertojen suorittamisesta. Testaussuunnitelma sisältää eri testauskerroilla suoritettavat testitapaukset. Testausraportissa kuvataan yksittäisellä testauskerralla suoritettujen testitapausten tulokset, virheet ja mahdolliset puutteet. Testausraportin laatii testauskerran suorittanut henkilö.

## 5.7 Versiohallinta ja -numerointi

Tulosten versiohallintaan käytetään Git-versiohallintaohjelmistoa. Sovelluksen lähdekoodi sijoitetaan Git-pohjaiseen YouSource-julkistusjärjestelmään, josta se on koko ajan myös tilaajan edustajien ja ohjaajien saatavilla. Kaikki sovellukseen ja projektiin liittyvä dokumentaatio tullaan säilyttämään verkkolevyllä.

Julkistetuissa dokumenttien versioissa tullaan käyttämään **kolmiportaista versio-numerointia**. Ryhmän sisäiset versiot aloitetaan versionumerosta 0.0.1, ja kunkin uuden version osalta kasvatetaan vähiten merkitsevää numeroa yhdellä. Tällöin toinen versio on versionumeroltaan 0.0.2. Projektioorganisaatiolle julkistettava versioiden numerointi aloitetaan versionumerosta 0.1.0. Seuraavat versiot numeroidaan kasvattamalla toisen tason numeroa yhdellä. Ensimmäisen hyväksytyyn version numero on 1.0.0, ja sitä seuraavissa hyväksytyissä versioissa kasvatetaan toisen tason numeroa yhdellä (siis toinen hyväksytty versio on 1.1.0).

## 5.8 Katselmoinnit ja tulosten hyväksyminen

Projektin aikana kirjoitettava lähdekoodi tullaan **katselmoimaan** vähintään kaksi kertaa projektin aikana. Katselmoinnissa tekninen ohjaaja kommentoi lähdekoodia antaen vinkkejä ja parannusehdotuksia. Katselmointiin osallistuu teknisen ohjaajan

lisäksi koko projektiryhmä, ja katselmoinnin havainnot kirjataan muistioksi. Tekninen ohjaaja myös hyväksyy lähdekoodin viimeisessä katselmoinnissa tai sähköpostitse.

Projektin lopussa tulokset kokonaisuutena **hyväksytetään** projektin ohjaajilla sekä tilaajan edustajilla. Yksittäisistä tuloksista tilaajan edustajan hyväksyntä tarvitaan vähintään toteutetulle sovellukselle, sovellusraportille ja vaatimusmäärittelylle. Tekninen ohjaaja hyväksyy lähdekoodin yhdessä tilaajan edustajan kanssa. Vastaava ohjaaja hyväksyy projektin keskeisimmät raportit, joita ovat projektisuunnitelma, projektiraportti, sovellusraportti ja vaatimusmäärittely. Projektisuunnitelma ja -raportti, sovellusraportti sekä vaatimusmäärittely hyväksytään projektipäällikön, tilaajan edustajan ja projektin vastaavan ohjaajan allekirjoituksilla.

## 5.9 Tulosten koostaminen ja toimittaminen

Projektiryhmä kokoaa projektin tulokset tietotekniikan laitokselle julkisesti nähtävälle sijoitettavaan **projektikansioon** ja **CD-levylle**. Projektikansio sijoitetaan projektitilan kokoushuoneessa olevaan kirjahyllyyn. Projektikansioon kerätään kaikki projektissa hyväksytyt dokumentit ja lähdekoodilistaukset. Lisäksi sähköpostiarkistot, projektin tiivis kuvaus ja jäsenten itsearvioinnit liitetään projektikansioon ja CD-levylle. CD-levylle tallennetaan edellisten lisäksi myös kehitetty asennettava sovellus.

CD-levy koostetaan vasta, kun kaikki projektin tulokset on hyväksytty. CD-levyjä tehdään vähintään viisi kappaletta. Tulokset toimitetaan tilaajalle CD-levyllä. Laitokselle toimitetaan projektikansio kera projekti-CD:n. Toinen CD-levy toimitetaan laitoksen arkistoon. CD-levyt teetetään myös tekniselle ohjaajalle ja tilaajan tekniselle edustajalle. Dokumenteista CD:lle sijoitetaan sekä alkuperäiset että käännetty tiedostot.

## 6 Tehtävät, työmäärät ja työnjako

Luvussa määritellään ryhmän projektipäällikkö ja varapäällikkö, heidän tehtävänsä kyseisiin rooleihin liittyen sekä oleellisimpien tulosten vastuuhenkilöt. Lisäksi esitellään tehtäväkokonaisuuksien jakautuminen tehtäviin, sekä eri tehtävien työmäärät ja työnjako.

### 6.1 Vastuualueet tulosten osalta

Projektipäällikkönä toimii Erkki Koskenkorva ja varapäällikkönä Oskari Leppäaho. Jos projektipäällikkö ei pysty hoitamaan jotain hänelle kuuluvaa tehtävää poissaolon tai kiireiden takia, varapäällikkö hoitaa ko. tehtävää, kunnes projektipäällikkö voi ottaa tehtävän taas vastuulleen.

Projektipäällikön vastuulle kuuluvat projektin suunnittelu ja hallinta, projektin tilan määrittäminen, ajankäytön seuranta, tiedotus sekä työnjako. Projektipäällikkö vastaa myös projektisuunnitelman ja -raportin laatimisesta.

**Olellaisten tulosten** vastuuhenkilöt on esitetty taulukossa 6.1. Vastuuhenkilö ei ole vastuussa koko tuloksen toteuttamisesta yksin, mutta vastaa sen valmistumisesta, tarkastettavaksi toimittamisesta ja tarpeellisesta muokkauksesta. Vastuuhenkilö tiedottaa projektiorganisaatiota vastuullaan olevien tulosten valmistumisesta.

Tulos	Vastuuhenkilö
Projektisuunnitelma	Erkki Koskenkorva
Projektiraportti	Erkki Koskenkorva
Sovellusraportti	Petri Partanen
Vaatimusmäärittely	Mika Lehtinen
Asetusten hallinta	Mika Lehtinen
Kamerakuvan käsittely	Petri Partanen
Analyysinäkymä	Joel Kivelä
Videonäky	Oskari Leppäaho
Ohjainkontrolli	Mika Lehtinen
Rajapinnat analyysiohjelmaan	Petri Partanen
Videotiedoston käsittely	Petri Partanen
Järjestelmätestaus	Joel Kivelä
Käytettävyytestaus	Oskari Leppäaho

Taulukko 6.1: Olennaisten tulosten vastuualueet

## 6.2 Tehtävien työmäärät ja työnjako

Projektin ja oheiskurssien jäsenten työtunnit on arvioitu taulukossa 6.2 ja 6.3 tehtäväkokonaisuuksittain ja tehtävittäin. Projektin työtunnit on jaoteltu tehtäväkokonaisuuksittain.

*Suunnitelu ja Toteutus* jako ei ole suoraan yhteydessä vaatimuskokonaisuuksiin, vaan tehtävänjako perustuu kehitettävän sovelluksen kokonaisrakenteeseen. Kokonaisuudet esitetään kuvassa 3.1. Työtunnit on jaettu ottaen huomioon jokaisen projektin jäsenen vastuualue. Lisäksi käyttöliittymä on jaettu kahteen eri osaan (analyysi ja video) kuvaamaan sovelluksen tekijöiden vastuualueita. *Rajapinnat* tarkoittavat sovelluksen sisäisiä ja ulkoisia rajapintoja.

Tehtäväkokonaisuus	Tehtävä	JK	EK	ML	OL	PP	Kaikki
<b>Projektin hallinta</b>	Projektisuunnitelma	0	36	0	0	0	36
	Seuranta ja hallinta	2	30	2	2	2	38
	Suunnittelu ja raportointi	0	17	0	0	0	17
	Projektiraportti	1	65	1	1	1	69
	Lisenssisitoutumus	1	1	1	4	1	8
	Tiedotus	1	11	1	1	1	15
	Viimeistely ja kokoaminen	5	20	0	2	0	27
	<b>Yhteensä</b>	<b>10</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>210</b>
<b>Palaverit</b>	Esityslistat	1	1	1	1	1	5
	Palaverit	24	24	24	24	24	120
	Pöytäkirjat	12	12	12	12	12	60
	Valmistelu ja tutustuminen	7	7	7	7	7	35
	<b>Yhteensä</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>220</b>
<b>Perehtyminen</b>	Perehtyminen	20	20	20	20	20	100
	<b>Yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Määrittely</b>	Alustava vaatimusmäärittely	0	5	10	0	0	15
	Vaatimusmäärittelyn päivitys	5	5	35	5	5	55
	Vaatimusmäärittelyn viimeistely	0	0	10	0	0	10
	<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>80</b>
<b>Suunnittelu</b>	Sovelluksen rakenne	2	0	1	2	6	11
	Asetusten hallinta	2	0	2	2	2	8
	Etäkäyttöliittymä	1	0	1	1	1	4
	Kamerakuvan käsittely	2	0	0	2	6	10
	Analyysinäkymä	5	0	1	2	1	9
	Videonäkymä	2	0	1	5	1	9
	Ohjainkontrolli	2	0	2	2	3	9
	Rajapinnat	2	0	2	2	4	10
	Videotiedoston käsittely	2	0	0	2	6	10
	<b>Yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>80</b>
<b>Toteutus</b>	Asetusten hallinta	6	0	28	6	5	45
	Etäkäyttöliittymä	-	-	-	-	-	-
	Kamerakuvan käsittely	6	0	5	6	59	76
	Analyysinäkymä	66	0	4	10	4	84
	Videonäkymä	10	0	4	66	4	84
	Ohjainkontrolli	6	0	55	6	6	73
	Rajapinnat	6	0	4	6	12	28
	Videotiedoston käsittely	6	0	4	6	40	56
	Perehtyminen	0	8	0	0	0	8
	<b>Yhteensä</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>104</b>	<b>106</b>	<b>130</b>	<b>454</b>

Taulukko 6.2: Työtunnit tehtävittäin 1/2.



Tehtäväkokonaisuus	Tehtävä	JK	EK	ML	OL	PP	Kaikki
<b>Testaus</b>							
	Suunnittelu	11	2	2	11	2	28
	Järjestelmätestaus	10	2	2	10	2	26
	Käytettävyytestaus	10	2	2	10	2	26
	<b>Yhteensä</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>80</b>
<b>Viimeistely</b>							
	Sovellusraportti	11	2	6	11	10	40
	Lähdekoodin viimeistely	23	0	20	23	20	86
	<b>Yhteensä</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>126</b>
<b>Sovellusprojekti yhteensä</b>		<b>270</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>1350</b>
<b>Oheiskurssit</b>							
	Puheviestintä	25	25	25	25	25	125
	Kirjoitusviestintä	25	25	25	25	25	125
	Sovellusprojektin hallinta	20	20	20	20	20	100
	<b>Yhteensä</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>350</b>
<b>Sovellusprojekti ja oheiskurssit yhteensä</b>		<b>340</b>	<b>340</b>	<b>340</b>	<b>340</b>	<b>340</b>	<b>1700</b>

Taulukko 6.3: Työtunnit tehtävittäin 2/2.

## 7 Prosessi ja aikataulu

Luvussa kuvataan projektissa käytettävää prosessia ja suunniteltu aikataulu.

### 7.1 Prosessi

Projekti toteutetaan ensisijaisesti inkrementaalisesti ja toissijaisesti iteratiivisesti. Projekti viedään läpi useammassa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan alustava vaatimusmäärittely ja suunnitellaan sovelluksen käyttöliittymää ja rakennetta. Toisessa vaiheessa kehitetään sovelluksen runko. Ensimmäinen ja toinen vaihe saavat limittyä päällekkäin. Toisen vaiheen jälkeen sovelluksesta puuttuu vielä suurin osa ominaisuuksista. Kehitysvaiheissa sovellusta kehitetään parin viikon sykleissä ja koitetaan tarttua mahdollisiin ongelmakohtiin heti. Viimeisessä vaiheessa sovellus, lähdekoodi ja dokumentaatio viimeistellään.

Kehitysvaiheen alussa ryhmä asettaa tavoitteita tulevalle kehitysvaiheelle, jotka voivat olla uusia ominaisuuksia tai olemassa olevien ominaisuuksien kehittämistä. Projektin aikana ryhmä ehtii tehdä kahdesta neljään toteutusvaihetta. Kehitysvaiheen päätyttyä tarkastellaan, onko tavoitteita saavutettu ja kannattaako keskeneräisiä tavoitteita jatkaa seuraavassa kehitysvaiheessa.

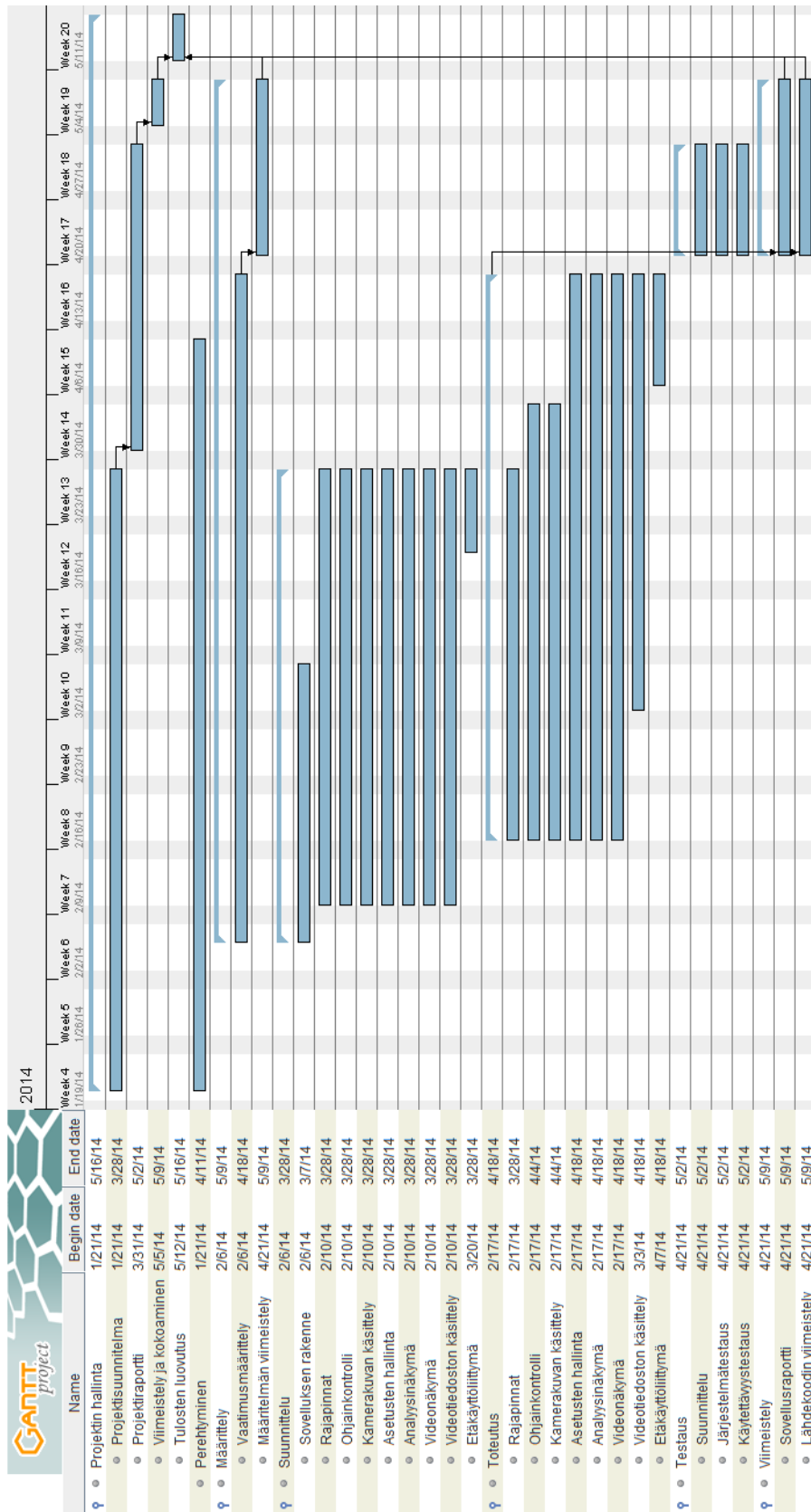
### 7.2 Aikataulu

Projekti alkoi 21.1.2014, ja se päättyy viimeistään toukokuun lopussa. Koko projektin suunniteltu kesto näkyy vaiheineen kuvassa 7.1. Kyseinen Gantt-kaavio ei esitä toteutuksen vaiheita, mutta ne ovat luettavissa tehtäväkokonaisuuksien aikataulullisesta jaksotuksesta. Helmikuu ja maaliskuun alku on varattu ensimmäiselle vaiheelle. Maaliskuu on varattu toiselle vaiheelle. Huhtikuu on varattu kehitysvaiheille. Toukokuu on varattu viimeiselle vaiheelle. Toukokuun loppuun on varattu noin neljätoista päivää pelivaraksi, jota voidaan käyttää aikataulun viivästyessä.

Gantt-kaaviossa ei esitetä seuraavia taulukoiden 6.2 ja 6.3 tehtäväkokonaisuuksien tehtäviä:

- Projektin hallinta *Seuranta ja hallinta, Suunnittelu ja raportointi, Lisenssisitoumus ja Tiedotus*
- Palaverit kokonaan sekä
- Toteutus *Perehtyminen.*

Etäkäyttöliittymän toteutukselle ei ole kirjattu työtunteja taulukossa 6.2, mutta se on merkattu Gantt-kaavioon. Etäkäyttöliittymää aletaan toteuttaa, jos käytettävissä olevat työtunnit ja aikataulu sen mahdollistavat.



Kuva 7.1: Gantt-kaavio suunnitellusta aikataulusta.

## 8 Riskit ja niiden hallinta

Luvussa kuvataan projektissa tiedostetut riskit ja niiden vaikutukset projektin tuloksiin tai läpivientiin. Lisäksi kuvataan toimia niiden ennakoidmiseksi ja ehkäisemiseksi sekä niistä toipumiseen.

### 8.1 Riskien todennäköisyydet ja haitat

Riskien todennäköisyydet ja niistä seuraavat haittavaikutukset on esitetty taulukossa 8.1. Todennäköisyyttä ja haittavaikutusta arvioidaan asteikolla pieni, keskinkertainen ja suuri.

Riski	Todennäköisyys	Haittavaikutus
Jäsenten tietotaidon puutteet	keskinkertainen	keskinkertainen
Tavoitteiden rajaaminen ja muuttaminen	keskinkertainen	keskinkertainen
Jäsenten poissaolot	keskinkertainen	pieni
Kokemattomuus projektihallinnassa	keskinkertainen	pieni
Analyysikomponenttiin tarvittavat muutokset	keskinkertainen	pieni
Tilaaajan edustajien tai ohjaajien poissaolot	keskinkertainen	pieni
Tiedotuksen puutteet	pieni	keskinkertainen
Kameroiden ja muiden laitteiden toimivuus	pieni	keskinkertainen

Taulukko 8.1: Arvioidut riskit, niiden todennäköisyys ja haittavaikutus.

## 8.2 Jäsenten tietotaidon puutteet

Ohjelmiston toteutuksessa käytetään monia eri työkaluja ja tekniikoita, joista projektiryhmän jäsenillä ei ole aikaisempaa kokemusta. Näin ollen ryhmä ei aina osaa ennakoita mahdollisia ongelmakohtia. Tietotaidon puute voi vaikeuttaa tavoitteiden toteuttamista ja viivästyttää projektin aikataulua.

Ryhmän sisällä on tietoa tietyistä työkaluista ja tekniikoista, joiden käyttämiseen myös muut ryhmän jäsenet tutustuvat. Näin ongelmien tullessa vastaan olemassa olevaa tietotaitoa pystytään hyödyntämään ryhmän sisällä. Pysymällä tutuissa työkaluissa ja tekniikoissa pystytään myös paremmin ennakoimaan ongelmia. Ongelmatilanteissa projektiryhmällä on käytettävissään tekninen ohjaaja ja asiantuntijoita.

## 8.3 Tavoitteiden rajaaminen ja muuttuminen

Tilaaajan edustajien tavoitteet poikkeavat toisistaan ja niissä painotetaan eri asioita joten vaatimusmäärittelyn laatimiseen on kiinnitettävä paljon huomiota. Ohjelmiston toteutusta aloitettaessa pitää tekijöillä ja tilaajalla olla selkeä kuva siitä, mitä ohjelmiston osia ja toimintoja ehditään saada projektin aikana valmiiksi. Ryhmä joutuu projektin alussa käyttämään paljon aikaa sovittaakseen tilaaajan näkemykset yhtenäiseksi vaatimusmäärittelyksi. Ryhmän muodostama kuva ohjelmiston tavoitteista voi erota tilaaajan toiveista ja tarpeista. Tällöin ohjelmisto ei tule projektin päättyessä sisältämään kaikkia vaatimusmäärittelyssä kuvattuja ominaisuuksia.

Ohjelmistoa kehitettäessä on tärkeää kommunikoida tiiviisti ryhmän ja tilaaajan välillä, jotta mahdolliset erot tavoitteissa huomattaisiin nopeasti. Käyttöliittymähahmotelmilla ja -prototyypeillä voidaan tilaajalla esitellä projektiryhmän näkemystä kehitettävän ohjelmiston toiminnallisuuksista ja ominaisuuksista jo ennen ohjelmiston toteutusvaiheita. Vaatimusmäärittelyyn tulee päivittää projektin aikana toteutettavat vaatimukset ja priorisoida ne.

Sovittujen tavoitteiden muuttuessa täytyy ryhmän ja tilaaajan yhdessä päättää, mitä vaatimusmäärittelyn vaatimuksia voidaan siirtää jatkokehitykseen, jotta uudet tavoitteet voidaan toteuttaa pysyen aikataulussa. Jos projektin kuluessa huomataan, että vaatimusmäärittelyn priorisointi on liian optimistinen ja kaikkia luvattuja vaatimuksia ei ehditä toteuttaa, täytyy ryhmän ja tilaaajan yhdessä päättää, mitä vaati-

musmäärittelyn vaatimuksia voidaan asettaa alemmalle prioriteetille.

## 8.4 Jäsenten poissaolot

Ryhmän yhdellä tai useammalla jäsenellä voi olla suunniteltuja poissaoloja (kuten matka) tai ennakoimattomia (kuten sairastuminen). Poissaolot saattavat aiheuttaa hidastuksia ohjelmiston kehityksessä. Poissaolot ehkäistään tehtävien jaossa etukäteen, sekä projektiryhmän työtunteja tasataan ennen sekä jälkeen poissaolon. Pidemmän poissaolon tapauksessa asiasta keskustellaan projektin ohjaajan kanssa. Jos poissaolo vaikuttaa projektin aikatauluun tai tuloksiin, täytyy asiasta keskustella tilaajan kanssa ja neuvotella muutoksista toteutettavista vaatimuksista.

Erkki Koskenkorvalla on suunniteltu viikon poissaolo kesken projektin, jonka aikana hän ei pysty osallistumaan projektiin. Tuolloin projektipäällikkönä toimii projektin varapäällikkö Oskari Leppäaho.

## 8.5 Kokemattomuus projektihallinnassa

Projektipäällikoillä ei ole kokemusta projektin läpiviemisestä päällikkönä, joten työmäärien ja aikataulun arvioiminen on vaikeaa. Kokemattomuudesta johtuen työtehtävien tasainen jakaminen ryhmän jäsenille ja ryhmän jäsenten taitojen hyödyntäminen ei välttämättä ole ihanteellista.

Mahdollisten ongelmien havainnoinnissa auttaa tilakatsaukset. Tilakatsauksilla on tarkoitus tarkistaa, missä vaiheessa projekti on menossa ja onko mahdollisia ongelmia muodostunut.

Projektihallinnassa ryhmän jäsenten apu projektipäällikölle on ensiarvoisen tärkeää. Ryhmän jäsenten täytyy muistaa, että projektipäällikkö on oppimassa projektin johtamista. Projektiryhmän jäsenillä on velvollisuus huomauttaa, jos projekti ei etene oikeaan suuntaan. Ryhmän jäsenten täytyy olla oma-aloitteisia ja huomauttaa, jos tehtäviä jää suorittamatta. Jos projektin hallinnassa esiintyy ongelmia tai epäselvyyksiä täytyy niiden ratkaisemisesta keskustella vastaavan ohjaajan kanssa.

## 8.6 Analyysikomponenttiin tarvittavat muutokset

CAVAPA-projektin kehittämä analyysikomponentti ei ole täysin valmis käyttöliittymästä kutsuttavaksi. Tarvittavat muutokset saattavat hidastaa toimivan version saantia projektille, ja tämä voi hidastaa sovelluksen valmistumista ja viivästyttää projektia. Rajapintoja pitää kehittää, jotta analyysikomponenttia on järkevä käyttää käyttöliittymän kautta.

Ongelma koitetaan välttää tekemällä väliversioita nykyisestä analyysikomponentista, jossa ei välttämättä ole laskennallisia ominaisuuksia, vaan esitys halutusta rajapinnasta. Analyysikomponentista vastaava henkilö koittaa parhaan kykynsä mukaan saada kyseisen komponentin valmiiksi mahdollisimman nopeasti.

Liian suuren viivästyksen aiheutuessa, voidaan sovelluksen toteutuksesta karsia alemman prioriteetin osuuksia. Aikataulun venyessä on pelivaraa varattu myös aikataulusuunnitelmassa.

## 8.7 Tilaajan edustajien tai ohjaajien poissaolot

Tilaajien ja ohjaajien kaikki edustajat eivät välttämättä pysty olemaan aina paikalla. Suurta ongelmaa ei muodostu, jos ainakin yksi henkilö tilaajien ja ohjaajien edustajista on tavoitettavissa. Ongelma ilmenee lähinnä palaverissa. Jos tilaajien ja ohjaajien kaikki edustajat eivät pääsee palaveriin ei suurta ongelmaa synny.

Ongelmaa koitetaan välttää sopimalla palaverien ajat yhdessä kaikille sopiviin ajankohtiin. Lisäksi palaverista ilmoitetaan hyvissä ajoin, jotta kaikki ehtivät tehdä palaverilla omaan kalenteriinsa aikaa.

Palaverista puuttuneet henkilöt voivat katsoa pöytäkirjasta, mitä kyseisessä palaverissa on käsitelty. Tärkeät asiat voi myös tuoda esille projektiryhmän yhteisellä postituslistalla, jos on asian unohtanut tuoda esille palaverien aikana.

## 8.8 Tiedotuksen puutteet

Projektiorganisaatiossa tiedonkulku on tärkeää. Tiedotuksen puute voi vaarantaa koko projektin aikataulussa pysymisen.



Ehkäisykeinoja muodostuville ongelmille on käyty läpi luvuissa 5.1 ja 5.2. Viestintäkäytänteet ovat olennainen riskien ehkäisyttapa.

Ryhmän jäsenten tiedotuksen täytyy olla riittävää, jotta jokainen projektiorganisaation osapuoli pysyy ajantasalla projektin kulusta ja omista tehtävistään projektin eteenpäin viemiseksi. Jos projektin tiedotuksessa havaitaan puutteita, projektipäällikön täytyy pystyä havaitsemaan ongelmat ja pyytää asianomaisia parantamaan tiedottamistaan. Jokaisen projektiorganisaation jäsenen täytyy tiedottaa havaituista ongelmista ja valmistuneista tehtävistä asiaankuuluville henkilöille.

## **8.9 Kameroiden ja muiden laitteiden toimivuus**

Kameroiden tai muiden laitteiden toimivuutta ei pystytä takaamaan projektin alussa. Kameroiden liitettävyys tai mahdolliset muiden laitteiden puutteet saattavat aiheuttaa ongelmia kameroita käytettäessä. Suurta ongelmaa ei kuitenkaan synny kameroiden puuttumisen vuoksi, koska ohjelmistoa voidaan kehittää eteenpäin myös ilman kameroita.

Ongelman välttämiseksi, projektiryhmän jäsenet ovat yhteydessä tilaajan edustajiin kameran puutteista. Ongelman tullessa vastaan tilaajan edustajat hankkivat projektiryhmälle puuttuvat muut laitteet tai vastaavan korvaavan laiteen. Jos ensimmäinen kamera ei sovellu ollenkaan sovelluskehitykseen, tilaajan edustajat antavat ryhmälle toisen vaihtoehtoisen kameran.

## 9 Yhteenveto

Liikkuva-projekti toteuttaa Sovellusprojekti-kurssilla keväällä 2014 Jyväskylän yliopiston liikuntakasvatuksen laitokselle käyttöliittymän konenäköpohjaiselle liikemittarille. Käyttöliittymä helpottaa olemassa olevan analyysiohjelman käyttämistä tutkimuskäytössä ja muussa käytössä.

Projektin tulokset luovutetaan tilaajalle toukokuun puolessa välissä. Projektin onnistumisen esteenä olevat suurimmat riskit liittyvät projektiryhmän jäsenten tietotaidon puutteisiin sekä tavoitteiden rajaamiseen ja muuttumiseen.

Sovellusprojektin tietojärjestelmän toteutuksen kokemusten lisäksi antaa projektiryhmän jäsenille kattava käsityksen ohjelmistoprojektissa työskentelystä sekä sen vaatimuksista ja työtavoista. Ryhmän jäsenet oppivat asioita käytännön tekemisen kautta sekä soveltavat aikaisemmillä kursseilla opittua teoretietoa.

## 10 Lähteet

- [1] Tapio Keränen, Toni Salminen, Jari Salokangas ja Lauri Satokangas, "Paatti-projekti, Projektisuunnitelma", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/paatti/dokumentit/projektisuunnitelma/paatti\\_projektisuunnitelma\\_1.0.0.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/paatti/dokumentit/projektisuunnitelma/paatti_projektisuunnitelma_1.0.0.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 23.4.2012.
- [2] Jarkko Aalto, Timo Konu, Samuli Kärkkäinen, Samuli Rahkonen ja Miika Rautio, "Potku-sovellusprojekti, Projektisuunnitelma", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/potku/dokumentit/projektisuunnitelma/potku\\_projektisuunnitelma\\_1.0.0.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/potku/dokumentit/projektisuunnitelma/potku_projektisuunnitelma_1.0.0.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 18.4.2013.
- [3] Joel Kivelä, Erkki Koskenkorva, Mika Lehtinen, Oskari Leppäaho ja Petri Partanen, "Liikkuva-sovellusprojekti, Vaatimusmäärittely", Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 7.3.2014.
- [4] Jukka-Pekka Santanen, "Tietotekniikan Sovellusprojektien ohje", saatavilla HTML-muodossa <URL: <http://www.mit.jyu.fi/opetus/sovellusprojektit/projohje.html>>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 11.9.2006.
- [5] Petri Heinonen, "Ajankäytönseurantasovellus", saatavilla Excel-muodossa <URL: <http://appro.mit.jyu.fi/tools/ajankaytto/ajankaytonseuranta.xls>>, Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta, viitattu 7.2.2014.