

**Katja Hellsten
Antti Leppänen
Bella Lerch
Okko Ojala
Susan Palosaari**

Projektisuunnitelma Kotipuutarha

TIES4571 IoT-projekti
projektisuunnitelma
2. helmikuuta 2025

**Jyväskylän yliopisto
Informaatioteknologian tiedekunta
Kokkolan yliopistokeskus Chydenius**

Tekijät: Katja Hellsten, Antti Leppänen, Bella Lerch, Okko Ojala ja Susan Palosaari

Yhteystiedot: kahellst@jyu.fi; antulepp@jyu.fi; belerch@jyu.fi; oaojala@jyu.fi;
susan.m.paloranta@student.jyu.fi

Ohjaaja: Tuomo Härmänvaara ja Veli-Matti Tornikoski

Työn nimi: Projektisuunnitelma Kotipuutarha

Työ: TIES4571 IoT-projekti projektisuunnitelma

Sivumäärä: 11

Tiivistelmä: TIES4571-kurssin projektin projektisuunnitelmadokumentti

Avainsanat: IoT projekti, kotipuutarha, projektisuunnitelma

Copyright © 2025 Katja Hellsten, Antti Leppänen, Bella Lerch, Okko Ojala ja Susan

Palosaari

All rights reserved.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tavoitteet	2
2.1	Toteutettava tuote	2
2.2	Tuotteen komponentit ovat:	2
3	Projektiryhmä ja hallintatavat	4
3.1	Projektiryhmän jäsenet ja roolit projektissa	4
3.2	Palaverikäytänteet	4
3.3	Viestintä	4
3.4	Asiakasrajapinta	4
3.5	Dokumenttien versionhallinta	5
4	Projektiryhmän henkilökohtaiset oppimistavoitteet	6
4.1	Henkilökohtaiset oppimistavoitteet:	6
5	Tehtävät ja tehtävien jako	7
5.1	Prosessimalli	7
5.2	Aikataulu	8
6	Riskit	9
6.1	Riskien tunnistaminen ja hallinta	9
6.2	Etätyöskentely ja kommunikointi	9
6.3	Aikataulujen suunnittelu	9
6.4	Komponentteihin ja fyysiseen toteuttamiseen liittyvät riskit	10
7	Yhteenveto	11
8	Liitteet	12

1 Johdanto

Projektiin nimi on Kotipuutarha. Projektiin konkreettinen tuote on asiakkaalle toteutettava älykasviruukku. Tuotteen suunnittelua ja tästä kautta kehittelyä on toteutettu yhdessä asiakkaan kanssa, hänen odotuksiaan ja toiveitaan kuullen. Älyruukun valmis versio on ruukku, joka kerää dataa erilaisten sensoreiden avulla ja kertoo kasvin tarpeista sekä elinolosuhteiden tilanteesta. Projektiin tavoitteena on toteuttaa sensoriverkkoprojektina viiden hengen ryhmänä älykasviruukku asiakkaalle. Älyruukku tunnistaa kasvin elinolosuhteita ja antaa tietoa tarvittavista toimenpiteistä, jotta kasvi voi hyvin. Projektityön toteutus sijoittuu syksyllé 2024 ja keväälle 2025. Tavoitteena on saada projekti päätökseen ja tuote asiakkaalle toukokuun 2025 loppuun mennessä projektisuunnitelman mukaisesti.

2 Tavoitteet

Toteutettavasta tuotteesta kuvaus ja listaut käytettävistä komponenteista. Tuotteen osalta on tarkempi kuvaus vaatimusmäärittelyssä.

2.1 Toteutettava tuote

Toteutettava tuote Kuten edellä mainittu, projektin tavoitteena on toteuttaa älykasviruukku, joka tuottaa tietoa kasvin elinolosuhteista. Elinolosuhteita, joita ruukku seuraa, ovat mullan kosteus, huoneen lämpötila, kasvualustan pH sekä ilmankosteus. Älyruukku seuraa myös vesisäiliön veden tasoa ja ilmapainetta.

Ruukku huolehtii kasvin kastelusta automaattisesti aktuaattorin eli vesipumpun avulla. Laitteen konfigurointi ja asetusten määrittely tapahtuu web-sovelluksen avulla. Asiakas seuraa kasvuolosuhteita erillisen käyttöliittymän avulla, joka on myös toteutettu web-sovelluksena. Web-sovellusten suunnittelussa on otettu huomioon mobiililaitteet ja käyttöliittymien responsiivisuus.

Projektin puitteissa rakennetaan yksi asiakkaalle luovutettava ruukku sekä jokainen ryhmän jäsen tekee oman kappaleensa (omakustanteisesti) oppimismielessä ja toiminnallisuksien testausta varten.

2.2 Tuotteen komponentit ovat:

- Arduino Nano ESP32
- Vesipumppu
- Virtalähde kaikille komponenteille (12 VDC)
- MOSFET-transistori pumpun ohjaamiseen
- Mullan PH-, kosteus- ja lämpötila-anturi / vaihtoehtoisesti pelkkä kapasitatiivinen mullankosteusanturi
- Kapasitatiivinen sensori vesiaastian vesitason seurantaan sekä ylimenoveden valvontaan

- DHT22 ilman lämpötila- ja kosteusanturi
- Letkut ja suutin vesipumpulle sekä kaapelointi, vastukset, liittimet, LEDit ve sisäiliön tilan ja laitteen Internet-yhteyden tilan indikointiin ja seurantaan.
- Virtapainike + liitin virransyötölle
- Kaupallinen Orthex muoviruukku ulkokuoreksi
- Filamenttia 3D-tulostamiseen

Projektiin vaatimuksia on määritelty vaatimusmäärittelydokumentissa (linkki liitteessä).

3 Projektiryhmä ja hallintatavat

IoT-projekti toteutuksessa, kuin muissakin projekteissa on tärkeää sopia ryhmän kesken roolit ja projektin käytänteet. Näiden määrittelyjen pohjalta voidaan suunnitella ja toteuttaa projekti hallitusti aikataulussa.

3.1 Projektiryhmän jäsenet ja roolit projektissa

Ryhmän jäsenten roolit on jaettu seuraavasti: Bella Lerch on tuoteomistaja, Okko Ojalan ja Susan Palorannan rooli on kehittämisessä, dokumentoinnissa sekä testauksessa. Antti Leppäsen rooliin liittyy elektroniikka, kotelon suunnittelu, 3D-tulostaminen sekä testaus ja Katja Hellsten on projektipäällikkö mutta rooliin kuuluu myös testaus ja dokumentointi.

3.2 Palaverikäytänteet

Palaverit pidämme Teamsin välityksellä, sillä projektiryhmään kuuluvat henkilöt asuvat eri puolilla Suomea. Pidämme ryhmän sisäisiä palavereja kerran viikossa, jossa käydään läpi nykyinen tilanne ja tulevat tehtävät sekä jaamme uusia tehtäviä.

3.3 Viestintä

Viestintä projektiryhmän kesken tapahtuu Teams- kanavalla ja sähköpostilla riippuen asiasta tai sen kiireellisyystä. Teams-kanavalla toteutamme myös viikkopalaverit, palaverit asiakkaan kanssa ja ohjaukselliset palaverit opettajien kanssa.

3.4 Asiakasrajapinta

Bella Lerch vastaa roolin sa mukaisesti projektiryhmän asiakasrajapinnasta. Asiakastapaamisia järjestetään kerran kuukaudessa ja tarpeen mukaan. Yhteydenotto asiakkaaseen tapahtuu sähköpostilla ja tapaamiset toteutetaan Teams-kanavalla.

3.5 Dokumenttien versionhallinta

Kertaluonteisia dokumentteja (kokousten asialistat ja pöytäkirjat) jaetaan projektin aikana Teams-kanavalla ja lopuksi ne sisällytetään projektiraporttiin. Ylläpidettäviä dokumentteja (kuten esimerkiksi vaatimusmäärittely) jaetaan GitLabissa ja muutokset tehdään versionhallinnan periaatteita noudattaen.

4 Projektiryhmän henkilökohtaiset oppimistavoitteet

Ryhmänä oppimistavoitteemme on harjoitella projektin läpivientiä alusta loppuun kaikkineen osa-alueineen. Lisäksi opimme uusia asioita sensoriverkkospesifisestä toteutuksesta, jossa asiakas on tärkeässä roolissa. Tavoitteemme on myös kehittyä sensoriverkko-ohjelmiston suunnittelussa, toteutuksessa ja hallinnassa.

4.1 Henkilökohtaiset oppimistavoitteet:

Antti: Tulostettavan ruukun osien yksityiskohtainen suunnittelutyö, 3D-tulostaminen ja prototulosteiden avulla toimivan ruukkumallin suunnittelu ja toteuttaminen. Komponenttien valintaa sekä elektroniikkakäytöjen suunnittelua. Osallistuminen lopullisen ruukun kasaamisohjeen tekemiseen sekä ruukun toiminnallisuksien ja käyttöliittymän ulkoasun suunnittelun.

Bella: Oppimistavoitteena ensisijaisesti IoT-järjestelmän toteutuksen aktiivinen seuranta koko sen elinkaaren osalta eli suunnittelusta lopputuotteen asiakkaalle luovuttamiseen saakka. Lisäksi sulautetun ohjelmoinnin ja toimivan IoT-järjestelmän fyysisen kasaamisen harjoittelu, testaus mukaan lukien. Myös projektikäytäntöjen harjoittelu eri roolissa kuin omassa työssä tuo mukanaan uutta opittavaa.

Katja: Kehittämiskohdeena ja oppimistavoitteena on ymmärtää IoT-projektiin ko-ko kokonaisuus suunnittelusta toteutukseen vaiheittain. Oppimistavoiteenani on myös IoT-projektissa kriittisen ajattelun ja ongelman ratkaisussa kehittyminen, joita ovat esimerkiksi ongelmien tunnistaminen ja analysointi sekä ratkaisujen etsiminen.

Okko: Kokonaisen IoT-järjestelmän suunnittelu ja toteutus aina komponenttien valinnasta alkaen. Sulautetun laitteen ohjelointi, mittaustietojen kerääminen, lähetäminen ja tallentaminen tietokantaan. REST-rajapinnat ja autentikointi, MQTT-protokolla ja reaalialkainen mittaustietojen esittäminen web-sovelluksessa. Ohjelointi osana tiimiä, muiden kehittäjien tukeminen.

Susan: IoT järjestelmä suunnittelussa, ohjelmoinnissa ja toteutuksessa mukana oleminen. Lisäksi olla tukena tekemässä erilaisia raportteja. Oppimistavoiteena on ymmärtää mitä IoT-projekti kokonaisuudessaan pitää sisällään.

5 Tehtävät ja tehtävien jako

Projekti muodostuu tehtäväkokonaisuuksista, joiden lopputuloksena on projektisuunnitelman mukainen valmis tuote. Tämän vuoksi on projektin prosessimallin tärkeässä roolissa, jonka pohjalta voidaan aikatauluttaa tehtävät asiat ja saavuttaa projektille asetetut tavoitteet.

5.1 Prosessimalli

Projektin hallintamenetelmä on kanban ja työkaluna on Trello. Kanban on menetelmä, jossa työkohteet esitetään visuaalisesti kanban-taululla ja tiimin jäsenet voivat nähdä jokaisen työn tilan milloin tahansa. Kanbanissa kyse on työn visualisoinnista ja tehokkuuden maksimoimisesta. Tärkein ero suosituun scrum-menetelmään verrattuna on, että scrumissa tiimi sitoutuu suorittamaan tietyn työtehtävän määrätyssä ajassa (sprintissä), kun taas kanbanissa useat tehtävät voivat olla samanaikaisesti työn alla.

Menetelmä valittiin projektiin hallintamenetelmäksi joustavuutensa ansiosta. Kanban auttaa määrittelemään ja havainnoimaan, mitä pitää tehdä missäkin kohtaa projektin osalta. Tehtävistä ja niiden tekijöistä sovitaan tiimin kesken viikkopalavereissa.

Trello on kanban-menetelmälle sopiva sovellus, jossa käytännössä jaetaan tehtävät tauluihin työprosessin mukaan. Esimerkiksi alussa uusi tehtävä on uusien tehtävien taulussa, josta siirretään työn alla-tauluun ja siitä lopulta valmistuneiden tehtävien tauluun. Tauluja on toki enemmänkin. Trelloa käyttävät kaikki projektin jäsenet ja töiden edistymistä ja valmistumista seurataan viikkopalavereissa.

Projektiin työaikakirjanpito tapahtuu Clockify-sovelluksella, johon jokainen jäsen lisää käyttämänsä projektitunnit. Myös tuntiseurantaa tarkastellaan viikoittaisissa palavereissa projektiryhmän kesken.

Projektiryhmän kesken pidettävissä viikkopalavereissa keskustellaan projektin etenemisestä, todetaan seuraavan viikon tehtävät ja katsotaan, että työt jakautuvat tasapuolisesti. Palaverissa sovitaan yhteydenotot asiakkaaseen ja keskustellaan

asiakkaan suunnalta tulleistaasioista. Asiakkaan kanssa palaveri pidetään suunnitellusti kerran kuukaudessa ja tarpeen mukaan.

5.2 Aikataulu

Loppuvuoden 2024 osalta on sovittu ja pidetty aloituspalaveri asiakkaan kanssa ja tunnistettu asiakkaan tarpeet ja vaatimukset. Tämän pohjalta on määritetty projektiin tarkoitus, tavoitteet ja päämäärät sekä aloitettu vaatimusmäärittelyn tekeminen. Vuoden 2024 aika tarkennetaan järjestelmän arkkitehtuuri niin pitkälle kuin mahdollista ja valitaan komponentit.

2025 tammikuussa toteutetaan vaatimusmäärittely sekä projektisuunnitelma, hankeitaan tuotteen fyysisiä komponentteja ja aletaan ohjelointityötä. Toisin sanoen tällöin alkaa varsinainen projektityö. Projektin suunniteltu loppuaika on 2025 toukokuu. Tähän mennessä älyruukku on suunnitelmien mukaan rakennettu, toiminallisuudet testattu ja valmiina luovutettavaksi asiakkaalle. Projektin lopetus (projektiraportin palautus) on suunniteltu 2025 toukokuun loppupuolelle.

Projektin toteutukseen liittyy vahvasti suunnittelua ja edistymistä käydään yhdessä läpi viikkopalaverissa. Projektin suunnitelmallisuus antaa mahdollisuuden työn aikatauluttamiselle, kuin myös sopeutumista muutoksiin.

6 Riskit

Projektiin riskien tunnistaminen ja niiden hallinta on osa projektityötä. Riskit voivat liittyä projektin aikatauluun, tuotteen lopulliseen laatuun, projektin henkilöihin ja näin koko projektin onnistumiseen.

6.1 Riskien tunnistaminen ja hallinta

Riskit voivat olla moninaisia IoT-projektissa. Riskejä voi muodostua erilaisten aikataulujen yhteensovittamisesta ja siksi työn etenemisen varmistaminen on tärkeää. Projektiryhmän aikatauluista sopiminen ja sovitussa pysyminen pienentää riskiä em. osalta, kuin myös avoin keskustelu ja asioiden esille otto. Tuotteen lopulliseen toteutukseen pyrimme vaikuttamaan suunnitelmallisuudella ja nopealla reagoinnilla, jos jokin ei toteudu, kuten oli suunniteltu.

Tiedostamme, että riskien hallinta on jatkuva prosessi ja siksi otamme huomioon riskien todennäköisyksien toteutumista palavereissa. Projektin osalta huomioimme muuttuvat olosuhteet.

6.2 Etätyöskentely ja kommunikointi

Projektia tullaan viemään etänä eteenpäin. Projektia läpi vietäessä pyritään siihen, että kaikki olisivat etänä tapaamisissa paikalla. Ryhmäläisille saattaa kuitenkin tulla poissaoloja sairauksien, lomien ja sosiaalisten tapahtumien tai muiden syiden takia. Ryhmäläinen ilmoittaa sairastumisestaan tai muusta poissaolostaan ryhmän Teams-kanavaan.

On tärkeää, että projektissa viestitetään onnistumiset ja epäonnistumiset, jotta voidaan olla tietoisia, että missä mennään.

6.3 Aikataulujen suunnittelu

Aikataulua seurataan ja tarkennetaan projektin edetessä. Tavoitteena pysyä ennalta sovitussa aikataulussa, mutta tiimityöskentelyssä on, aina mahdollista että tulee

muuttuja matkan varrella. Myös ulkopuoliset viivästykset, kuten esimerkiksi postitukseen (komponenttien toimitus, ryhmäläisten väliset postitukset) liittyvät ongelmat, kuten vahingoittuminen tai paketin katoaminen voivat aiheuttaa ylimääräisiä aikataulusiirtypölyitä.

6.4 Komponentteihin ja fyysiseen toteuttamiseen liittyvät riskit

Komponentteihin ja elektroniikan kasaamiseen liittyen tärkein riskitekijä on se, että tiimin jäsenistä kukaan ei ole valmis ammattilainen, joten yllättävätilanteet (komponenttien yhteensopimattomuus, väärät komponentit tilattu, jne.) eivät ole poissuljettuja. Myös haluttujen komponenttien saattavuus voi aiheuttaa muutoksia suunnitelmiin, samoin kuin edellisessä kohdassa mainitut viivästykset ja muut yllättävätilanteet.

7 Yhteenveto

Projektiin tavoitteena on kehittää ja toteuttaa asiakkaalle älykasviruukku, joka kerää dataa sensoreiden avulla kasvin elinolosuhteista. Tuotteen monitorointi tapahtuu web-sovelluksella, joka toimii esimerkiksi mobiilipäätelaitteella. Asiakasnäkökulma on esillä tuotteen kehittelyssä ja toteutuksessa läpi koko projektin. Projektin lopussa asiakkaalle on rakennettu älyruukku ja projektiryhmäläiset kokoavat omat älyruukut, jotta toiminnallisuutta voidaan testata koko projektin ajan.

Lisäksi projektin jäsenillä on myös tavoitteena oppia IoT-projektiin toteutuksesta ja läpiviemisestä sekä kehittyä ja oppia ammatillisesti.

8 Liitteet

Projektiin vaatimusmäärittely löytyy täältä: https://gitlab.jyu.fi/oaojala/iot-pot/-/blob/main/documents/kotipuutarha-vaatimusmaarittely.pdf?ref_type=heads.