**IR-lämpömittari**

DOKUMENTIN VERSIOHISTORIA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| VERSIONUMERO | PÄIVÄMÄÄRÄ | MUUTOSPERUSTE | TEKIJÄ / HYVÄKSYJÄ |
| 1.0 | 18.11.2021 | Projektisuunnitelma valmis | Joni Karjalainen |
| 0.4 | 17.11.2021 | Dokumenttia täydennetty | Joni Karjalainen |
| 0.3 | 12.11.2021 | Dokumenttia täydennetty | Joni Karjalainen |
| 0.2 | 10.11.2021 | Dokumenttia täydennetty | Joni Karjalainen |
| 0.1 | 07.11.2021 | Dokumentin aloitus | Joni Karjalainen |

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo 2

1 Dokumentin tarkoitus 3

2 PROJEKTIN SISÄLTÖ 3

2.1 Tausta ja lähtökohdat 3

2.2 Tehtävä ja tavoitteet 3

3 PROJEKTIN ORGANISOINTI 4

3.1 Toimittajan projektiryhmä 4

3.2 Tilat 5

3.3 Työkalut, laitteistot, verkkoyhteydet ja budjetti 5

4 TOTEUTUSSUUNNITELMA 5

4.1 Projektin vaiheistus ja aikataulu 5

4.2 Projektin toimitukset 5

4.3 Riskienhallinta 6

5 OHJAUS- JA VIESTINTÄSUUNNITELMA 6

5.1 Palaverikäytännöt 6

5.2 Raportointi ja tiedottaminen 7

5.3 Dokumentointi 7

Lähteet 8

# Dokumentin tarkoitus

Tässä dokumentti käsittää projektisuunnitelman liittyen opintoryhmämme IR-lämpömittari-projektia. Dokumentin tarkoitus on kerätä projektin suunnitelmat ja yksityiskohdat yhteen sekä kuvata projektin toteutusta ja johtamista.

Dokumentin taustalla on opintoryhmämme idea IR-lämpömittarista, jonka halusimme *Tietotekniikan sovellusprojekti-kurssilla* tuottaa.

Dokumentti kuvaa projektimme etenemistä lähtökohdasta toteutussuunnitelmaan sisältäen tärkeää tietoa myös mm. projektin organisoinnista sekä raportoinnista.

# PROJEKTIN SISÄLTÖ

## Tausta ja lähtökohdat

Projektin parissa työskentelee opiskelijat Joni Karjalainen, Arttu Kääriäinen, Antti Kurkinen, sekä Matias Kauranen, joka on aiemmin työskennellyt myös yhdessä opintoryhmänä erilaisissa projekteissa liittyen muihin kursseihin (mm. digitaalitekniikkaa, sähköturvallisuutta, matematiikkaa ja ohjelmointia). Ryhmän henkilöt omaavat jokainen oman erityisosaamisensa, joka luo projektille erinomaiset mahdollisuudet.

Projektin tavoitteena on tehdä IR-lämpömittari suunnittelusta lopputuotteeseen saakka lisätavoitteiden kanssa.

## Tehtävä ja tavoitteet

**Projektin perustavoitteet**

Projektissa suunniteltava tuote on IR-lämpömittari, jonka tavoitteena on saada tuote näyttämään mitattavan kohteen lämpötilaa niin celsius-asteina kuin fahrenheit-asteina.

Tuote sisältää 2,8:n kokoisen kosketusnäytön, joka näyttää mittaustulokset.

Piipparitoiminnolla saadaan laite piippaamaan, kun haluttu kohde ylittää syötetyn lämpötilan.

Lisäksi tuote tallentaa mitatun kohteen Micro-SD-muistikortille lämpötilan myöhempää tarkastelua varten.

Tuotteen tarkoitus on pystyä mittaamaan haluttua kohdetta infrapunan avulla.

**Projektin lisätavoitteet**

Tuote lähettää Bluetooth-toiminnolla tiedot puhelinsovellukseen, josta ne on helppo lukea. Näytössä oleva Micro-SD-muistikorttipaikka mahdollistaa mittaushistorian tallentamisen, joten myös Micro-SD-muistikorttipaikka tulee käyttöön tässä projektissa.

Tuote sisältää kalenteriominaisuuden, josta voidaan tutkia aiemmin mitattuja tuloksia.

Tyypillinen käyttötilanne tuotteelle on tilanne, jossa henkilö haluaa mitata esimerkiksi tietokoneensa prosessorin lämpötilaa ollessaan epävarma tietokoneen omien ohjelmien näyttämää lämpötilaa.

Tuote on suunniteltu niin, että sen helppokäyttöisyyden vuoksi sitä voi käyttää kuka vaan.

Tuotteen keskeisimmät tarpeet ovat auttaa lämpötilojen mittaamisessa ja tulosten rekisteröinnissä, jossa aiemmin mainittu Bluetooth-ominaisuus tuo tiedot helposti myös käyttäjän mobiilisovellukseen.

Ryhmän tavoite on tavoittaa arvosanaksi kiitettävä eli 5, joka on mahdollinen saavuttaa toteuttamalla lisätavoitteet, joita ovat aiemmin mainittu Bluetooth-ominaisuus sekä 2.8”:n kokoinen kosketusnäyttö, joka näyttää tuotteessa lämpötilat, mittaushistorian sekä kalenterin.

# PROJEKTIN ORGANISOINTI

## Toimittajan projektiryhmä

Toimittajan projektiryhmään kuuluvat taulukossa 1 mainitut henkilöt.

TAULUKKO 1. Projektiryhmän henkilöt

|  |  |
| --- | --- |
| NIMI: Joni Karjalainen | |
| ROOLI 1 | Ohjelmistosuunnittelija, tiimin vastuuhenkilö, viikko 49 |
| ROOLI 2 | Ohjelmistosuunnittelija, tiimin sihteeri, viikko 48 |
| ROOLI 3 | Ohjelmistosuunnittelija, viikot 45–47 |
| YHTEYSTIEDOT | Organisaatio: OAMK  Sähköposti: t1kajo03@students.oamk.fi  Puhelin: 040 930 3505 |

|  |  |
| --- | --- |
| NIMI: Arttu Kääriäinen | |
| ROOLI 1 | Ohjelmistosuunnittelija, tiimin vastuuhenkilö, viikko 47 |
| ROOLI 2 | Ohjelmistosuunnittelija, tiimin sihteeri, viikot 45–46 |
| ROOLI 3 | Ohjelmistosuunnittelija, viikot 48–50 |
| YHTEYSTIEDOT | Organisaatio: OAMK  Sähköposti: t1kaar01@students.oamk.fi  Puhelin: 044 296 4486 |

|  |  |
| --- | --- |
| NIMI: Antti Kurkinen | |
| ROOLI 1 | Ohjelmistosuunnittelija, tiimin vastuuhenkilö, viikko 48 |
| ROOLI 2 | Ohjelmistosuunnittelija, tiimin sihteeri, viikko 49 |
| ROOLI 3 | Ohjelmistosuunnittelija, viikot 45–47 |
| YHTEYSTIEDOT | Organisaatio: OAMK  Sähköposti: t1kuan01@students.oamk.fi  Puhelin: 044 028 5521 |

|  |  |
| --- | --- |
| NIMI: Matias Kauranen | |
| ROOLI 1 | Ohjelmistosuunnittelija, tiimin vastuuhenkilö, viikot 45–46 |
| ROOLI 2 | Ohjelmistosuunnittelija, tiimin sihteeri, viikko 47 |
| ROOLI 3 | Ohjelmistosuunnittelija, viikot 48–50 |
| YHTEYSTIEDOT | Organisaatio: OAMK  Sähköposti: t1kama05@students.oamk.fi  Puhelin: 045 664 5085 |

## Tilat

Projektia suoritetaan koulun tietoliikennelaboratoriossa, sekä yleisissä opiskelutiloissa Linnanmaan kampuksella, jonka lisäksi voimme hyödyntää myös etäyhteyksiä tarvittaessa.

## Työkalut, laitteistot, verkkoyhteydet ja budjetti

Projektin käytössä olevat työkalut löytyvät ryhmältä omasta takaa, mutta hyödynnämme myös lisäksi tietoliikennelaboratorion välineistöä.

Projektin käytössä olevia laitteita ovat tietokoneet ja kolvausasema.

Verkkoyhteyksinä projektissa käytetään Linnanmaan kampuksella koulun omaa verkkoyhteyttä sekä etäyhteyksissä jokaisen henkilökohtaista verkkoyhteyttä.

Budjetti projektille on noin 93,09 €, riippuen tilaushetken kurssista. Tuotteet tilataan Digi-Key Electronics –verkkokaupasta sekä Oulun SP-Elektroniikasta. Ohessa eritelty budjetti.

TAULUKKO 2. Projektissa käytettävät komponentit, niiden määrät ja hinnat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tuote | Määrä | Hinta |
| HC05 Bluetooth Module | 1 kpl | 10,00 € |
| Temperature Sensor Digital, Infrared | 1 kpl | 7,00 € |
| 2.8” TFT-kosketusnäyttö | 1 kpl | 25,00 € |
| Laser Diode | 1 kpl | 5,18 € |
| Battery Holder | 1 kpl | 2,55 € |
| Push Button | 5 kpl (4 kpl varalle) | 2,59 € |
| Buzzer | 5 kpl (4 kpl varalle) | 2,55 € |
| RTC Clock | 1 kpl | 4,27 € |
| Shift Register | 5 kpl (4 kpl varalle) | 2,98 € |
| Kingston MicroSD 32Gt | 1 kpl | 8,90 € |
| Arduino Mega | 1kpl | Jo valmiina |
| Koekytkentäalusta | 1kpl | Jo valmiina |

# TOTEUTUSSUUNNITELMA

## Projektin vaiheistus ja aikataulu

Projekti noudattaa ohjausryhmän asettamia määräaikoja. Eteneminen on vaiheistettu taulukon 4 mukaisesti.

*TAULUKKO 4. Projektin vaiheet ja aikataulut.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MÄÄRÄAIKA | TEHTÄVÄN KUVAUS | VASTUUHENKILÖ |
| Viikko 44 | Projektiryhmän muodostaminen, projekti-idean kehittäminen  Projektiryhmän Teams-työtilan perustaminen  Aloituspalaveri opettajan vetämänä |  |
| Viikko 45 | Projektin vaatimusmäärittely  Projektiaiheen perustavoite ja lisätavoitteet Mahdolliset tarviketilaukset (viimeistään)  Projektisuunnitelma ehdotusvaiheeseen  Ensimmäinen opiskelijavetoinen palaveri | Projektiryhmä |
| Viikko 46 | Toteutusvaihe (ryhmä määrittelee projektin jaon tehtäviksi ja etenemisen viikkotasolla tarkemmin)  Ohjelmointi  Kytkentäkaavio  Vuokaavio  Projektisuunnitelman viimeistely ja katselmointi (Projektiviestintä) | Projektiryhmä |
| Viikko 47 | Komponenttien koodin kirjoittaminen ja testaaminen  Kytkentäkaavio  Vuokaavio | Projektiryhmä |
| Viikko 48 | Koodien, kytkentäkaavion ja vuokaavion lopulliset versiot | Projektiryhmä |
| Viikko 49 | Projekti valmiiksi  Demovideo, posterin ja loppuesityksen valmistelu  Arviointikeskustelut | Projektiryhmä |
| Viikko 50 | Projekti valmis, dokumentaatio valmis  Loppuesitys  Komponenttien palautus | Projektiryhmä |

## Projektin toimitukset

Projektin suunnitteluvaiheessa tiedossa olevat toimitukset näkyvät taulukossa 3.

TAULUKKO 5. Projektin toimitukset.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TOIMITETTAVA TULOS | AIKATAULU | HYVÄKSYMISTOIMET |
| Projektipalaverien asialistat ja muistiot | 10.12.2021 | Koko projektiryhmä hyväksyy laaditut asialistat ja muistiot |
| Katselmoitu projektisuunnitelma | 10.12.2021 | Koko projektiryhmä hyväksyy projektisuunnitelman |
| Kommentoidut ja katselmoidut Arduino-koodit | 10.12.2021 | Koko projektiryhmä hyväksyy Arduino-koodit |
| Projektin loppuesitys   * PowerPoint-diat * vuokaavio koodista * kytkentäkaavio Arduinoon liitetyistä laitteista | 10.12.2021 | Koko projektiryhmä hyväksyy loppuesityksen |
| Projektin demovideo | 10.12.2021 | Koko projektiryhmä hyväksyy demovideon |
| Suomenkielinen posteri | 10.12.2021 | Koko projektiryhmä hyväksyy posterin |

## Riskienhallinta

TAULUKKO 6. Riskit, mihin ne voivat kohdistua ja niihin varautuminen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Riski** | **Kohde** | **Varautuminen** |
| Komponentin hajoaminen | Komponentit | Käytetään erityistä tarkkaavaisuutta kaikissa kytkennöissä, eikä syötetä virtaa laitteelle, ennen kuin kaikki kytkennät on varmistettu.Lisäksi joitain komponentteja on varattu projektiin useampi varakappale. |
| Arduino-koodin toimimattomuus esitystilanteessa | Koodi | Sovellusta ohjelmoidessa tallennetaan kooditiedosto yhteiseen Teams-ryhmään, jotta se ei häviä.  Koodia tehdessä kommentoidaan koodia, jotta se selkeyttäisi mahdollisia ongelmatilanteita ja että jokainen projektin jäsen osaa ja ymmärtää, mitä koodissa tapahtuu.  Ohjelman valmistuessa varmistetaan, että koodi toimii. |

# OHJAUS- JA VIESTINTÄSUUNNITELMA

## Palaverikäytännöt

Projektipalaverit pidetään projektitilassa. Kutsut tulee Teamsissa.

TAULUKKO 7. Projektipalaverit

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PROJEKTIPALAVERI | AIKATAULU | PALAVERIN TARKOITUS |
| Projektipalaveri 1 | 11.11.2021 | Projektisuunnitelman hyväksytys  Paikka: OAMK Linnanmaa  Aika: 9.00 |
| Projektipalaveri 2 | 19.11.2021 | Projektisuunnitelman katselmointi  Paikka: OAMK Linnanmaa  Aika: 11.10 |
| Projektipalaveri 3 | 26.11.2021 | Projektin etenemisen kartoitus, kytkentäkaavion tarkastus  Paikka: OAMK Linnanmaa  Aika: 14.30 |
| Projektipalaveri 4 | 03.12.2021 | Projektin etenemisen kartoitus, demovideon ja posterin roolitus  Paikka: OAMK Linnanmaa  Aika: 12.30 |
| Projektipalaveri 5 | 06.12.2021 | Demovideon ja posterin tarkistus  Paikka: OAMK Linnanmaa  Aika: 12.30 |
| Projektipalaveri 6 | 10.12.2021 | Projektidokumenttien tarkistus  Paikka: OAMK Linnanmaa  Aika: 12.30 |

## Raportointi ja tiedottaminen

Projektiryhmä tiedottaa projektiin liittyvistä asioista WhatsApp-keskustelukanavalla sekä Teams-ryhmässä. Koko projektiryhmä pitää tiivistä yhteistyötä projektin läpi molemmissa keskustelukanavissa, mutta painottuen niin, että kaikki projektiin liittyvä dokumentoitava asia päivitetään Teams-palvelussa oleviin dokumentteihin, kun taas kaikki projektin yleiset asiat voidaan viestiä WhatsApp-palvelussa.

Projektiryhmän ulkoinen raportointi tapahtuu Teams-palvelussa. Ulkoinen raportointi projektissa on lähinnä ohjaavalle opettajalle.

## Dokumentointi

Projektiryhmän dokumentaatio sijaitsee Microsoft Teams-palvelussa projektiryhmämme kanavan tiedostoissa. Tiedostot on lisätty omaan osioonsa Teams-kanavalla, josta löytyy kaikki projektin dokumentit.

Projektiryhmästä Joni Karjalainen tallentaa ja tuottaa kaikki projektiin liittyvät dokumentit ja hyväksyttää ne muilla ryhmän jäsenillä muutoksien jälkeen.

Projektiryhmä dokumentoi lähdekoodin, suunnitteluvaiheen dokumentit, valokuvat, esitysmateriaalit, posterin ja videon.

Teams-kanava ja dokumentointi löytyy [täältä.](https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3a7f1cf4a1bf844b62962161b2c115fe54%40thread.tacv2/Projektidokumentit?groupId=d5c60737-13ff-40d8-9aac-bcf599f4f1ae&tenantId=386d3ea4-7f15-47e4-9dd7-9f0f28e57746)

Lähteet

OAMK. (12.11.2021). Moodle. <https://moodle.oulu.fi/>

Melexis. (12.11.2021). MLX90614 Family. <https://www.mouser.fi/datasheet/2/734/MLX90614-Datasheet-Melexis-953298.pdf>

Farnell. (12.11.2021). MHPS Series Key Switches. <https://www.farnell.com/datasheets/1763066.pdf>

Murata. (12.11.2021). Piezoelectric Sound Components. <https://www.murata.com/~/media/webrenewal/support/library/catalog/products/sound/p37e.ashx?la=en-us>

Adafruit Learning System. (12.11.2021). Adafruit PCF8523 Real Time Clock. <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-pcf8523-real-time-clock.pdf>

Texas Instruments. (12.11.2021). SNx4HC595 8-bit Shift Registers With 3-state Output Registers. <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74hc595.pdf?HQS=dis-dk-null-digikeymode-dsf-pf-null-wwe&ts=1636712373033&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.ti.com%252Fgeneral%252Fdocs%252Fsuppproductinfo.tsp%253FdistId%253D10%2526gotoUrl%253Dhttps%253A%252F%252Fwww.ti.com%252Flit%252Fgpn%252Fsn74hc595>

CircuitDigest. (12.11.2021). Make a Non-Contact Infrared Thermometer with MLX90614 IR Temperature Sensor. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/ir-thermometer-using-arduino-and-ir-temperature-sensor>

Arduino. (12.11.2021). Serial to Parallel Shifting-Out with a 74HC595. <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/Foundations/ShiftOut>

Adafruit. (12.11.2021). Using Melexis MLX90614 Non-Contact Sensors. <https://learn.adafruit.com/using-melexis-mlx90614-non-contact-sensors/wiring-and-test>

Adafruit. (12.11.2021). RTC PCF8523 Real Time Clock. <https://learn.adafruit.com/adafruit-pcf8523-real-time-clock/rtc-with-arduino>

Arduino. (12.11.2021). Button. <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/Button>