

Tämä tiedosto on luotu osana Erasmus+ -projektia ”Developing Digital Physics Laboratory Work for Distance Learning” (DigiPhysLab).

Lisää tietoa: www.jyu.fi/digiphyslab

Älypuhelin lämpömittarina?

Opiskelijan versio

16.2.2023



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Tämä työ on julkaistu lisenssillä [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Älypuhelin lämpömittarina?

Motivaatio

Älypuhelimet on varustettu monenlaisilla sensoreilla, pääasiassa paremman käyttökokemuksen saamiseksi ja järjestelmän tilan seuraamiseksi. Sensorit tarjoavat tämän lisäksi kuitenkin myös paljon mahdollisuuksia fysiikan kokeiden tekemiseksi. Älypuhelimista puuttuu kuitenkin yksi sensori, joka olisi hauska fysiikan näkökulmasta: lämpömittari. Tarkalleen ottaen monissa puhelimissa kyllä on lämpömittari, mutta sitä käytetään ainoastaan laitteen sisällä olevien tärkeiden asioiden (kuten akku ja prosessiyksikkö) tilan valvomiseen. Niistä on siten vain vähän hyötyä ympäristön lämpötilan mittaamisessa. Mutta hei, lämpötilahan määritetään aina epäsuorasti mittaamalla jotain lämpötilan aiheuttamaa vaikutusta, joten ehkä näin on mahdollista tehdä älypuhelimellakin!

Tässä kokeellisessa työssä suunnitellaan mittausjärjestely ja mittausproseduuri, joiden avulla voidaan tehdä arvio ympäristön lämpötilasta käyttämällä älypuhelimien erilaisista työkaluista saatua dataa. Mitä tahansa muita lisätarvikkeita voi käyttää, kunhan puhelimeen ei liitetä ulkoisia lämpötilantureita (ei saa huijata!) tai käytetä lämpötilasovellusta (nämä eivät luultavasti edes toimi sen paremmin). Tähän työhön ei pidä lähteä olettaen, että löydetään täydellinen menetelmä tai kerätään äärimmäisen tarkkaa dataa. Pääasia on keskittyä tunnistamaan ja analysoimaan kokeen rajoituksia, ja tutkia kysymystä ”Kuinka uskottavaa on mitata lämpötilaa älypuhelimessa käytettävissä olevilla työkaluilla?”.

Välinelista

Älypuhelin. Sensoreiden dataan pääsee käsiksi käyttämällä esim. ilmaista phyphox-sovellusta (RWTH Aachen University) tai sovellusta Physics Toolbox Sensor Suite (Vieyra Software / Chystian Vieyra). Myös muita älypuhelimien sovelluksia tai työkaluja saa käyttää vapaasti.

Muita tarvikkeita voi käyttää kokeen tekijän valinnan mukaan.

Harjoitettavat kokeellisen työskentelyn taidot

Kokeen suunnittelu, kokeen rajoitusten tunnistaminen ja analysointi.

Turvallisuus

Työskentely tehdään omalla vastuulla. Suunnittele työskentelysi niin, että puhelimesi säilyy ehjänä.

Työn kuvaus

Vaihe 1: tutustu puhelimesi oleviin sensoreihin mittaussovelluksessa olevien vaihtoehtojen kautta. Millä sensoreilla tai työkaluilla voi mitata sellaista dataa, jonka voi yhdistää lämpötilaan fysikaalisen mallin perusteella? Jos sinulla on vaikeuksia keksiä lämpötilaan liittyviä mitattavissa olevia suureita, kysy vinkkejä ohjaajaltasi.

Vaihe 2: Suunnittele kokeellinen menettely, jonka avulla voit arvioida ympäristön lämpötilan valitsemallasi älypuhelimien sensorilla tehtävistä mittauksista. Käytä vapaasti muitakin välineitä (ulkoisia lämpötila-antureita lukuun ottamatta), jotka mielestäsi sopivat kokeen tekemiseen. Esittele suunnitelmasi ohjaajalle ennen sen toteuttamista. Suunnitelman pitää sisältää seuraavat asiat:

- Mitä tarvikkeita työssä käytetään?
- Mitä suureita mitataan ja miten?
- Miten lämpötila määritetään mitattujen suureiden perusteella?
- Millaisia kokeellisia epävarmuustekijöitä on odotettavissa?

Vaihe 3: Kun ohjaaja on hyväksynyt suunnitelmasi, toteuta mittaukset ympäristön lämpötilan arvioimiseksi valitsemaasi paikassa. Tee vapaasti muutoksia suunnitelmaasi, jos sille on tarvetta.

Vaihe 4: Pohdi mittauksiasi. Voisiko mittausjärjestelyäsi parannella jollain tavalla? Kokeile keksimiäsi muutoksia (annetun aikataulun puitteissa).

Arviointi

Valmistaudu keskustelemaan työstäsi ohjaajasi kanssa. Pidä myös data esitettävässä muodossa (taulukot, kuvaajat), jotta voit käyttää niitä perustelujesi tukena. Keskustelu käydään seuraavien kysymysten pohjalta:

- Millainen koejärjestelysi oli, erityisesti jos teit muutoksia alkuperäiseen suunnitelmaasi?
- Miten sait selvitettyä ympäristön lämpötilan mittausdatastasi?
- Kuinka täsmällisesti ja tarkasti pystyit määrittämään lämpötilan?
- Mitä sellaisia valintoja sinun täytyi tehdä, jotka eivät olleet optimaalisia? Miten tämä näkyy tuloksissasi?
- Mitä puutteita tunnistat kokeessasi ja yleisesti lämpötilan määrittämisessä älypuhelimien sensoreilla? Mitä vaadittaisiin niiden voittamiseksi?