

# Tietoliikenteen sovellusprojekti

Jokitalo Mikko, Asamäki Matti  
Tietotekniikan tutkinto-ohjelma, laite- ja tuotesuunnittelu

## Tavoitteet:

Projektissa kehitettiin Nordic NRF5340 DK -alustalle ohjelma, joka mittasi kiihtyvyyssanturidataa ja välitti sen langattomasti Raspberry Pi:n kautta Oamkin MySQL-palvelimelle. Data noudettiin HTTP-rajapinnasta ja sitä käytettiin koneoppimismallien opetukseen. Arkkitehtuurikuva antaa yleiskuvan projektin eri osien välisistä yhteyksistä ja toiminnallisuuksista (kuva 1).

## Vaiheet:

Aluksi tehtiin ohjelma nRF5340-alustalle johon yhdistimme Nordic academyn esimerkkikoodipohjan ja opettajalta saadun kiihtyvyyssanturisoftan. Kun kiihtyvyyssanturidataa saatiin luettua ja lähetettyä onnistuneesti Bluetoothin kautta, tehtiin Python-ohjelma joka vastaanotti datan ja lähetti sen tietokantaan. Tämän jälkeen ohjelma siirrettiin Raspberry Pi:lle ja aloitettiin varsinaiset mittaukset. Mittaukset toteutettiin pitämällä anturia yhteen suuntaan kerrallaan ja dataa lähetettiin tietokantaan noin 50 mittausta per suunta. Lisäksi jokaiselle suunnalle annettiin mittauksen aikana myös numero, joka toimi suuntatietona, lisätehtävänä toteutettavalle neuroverkolle.

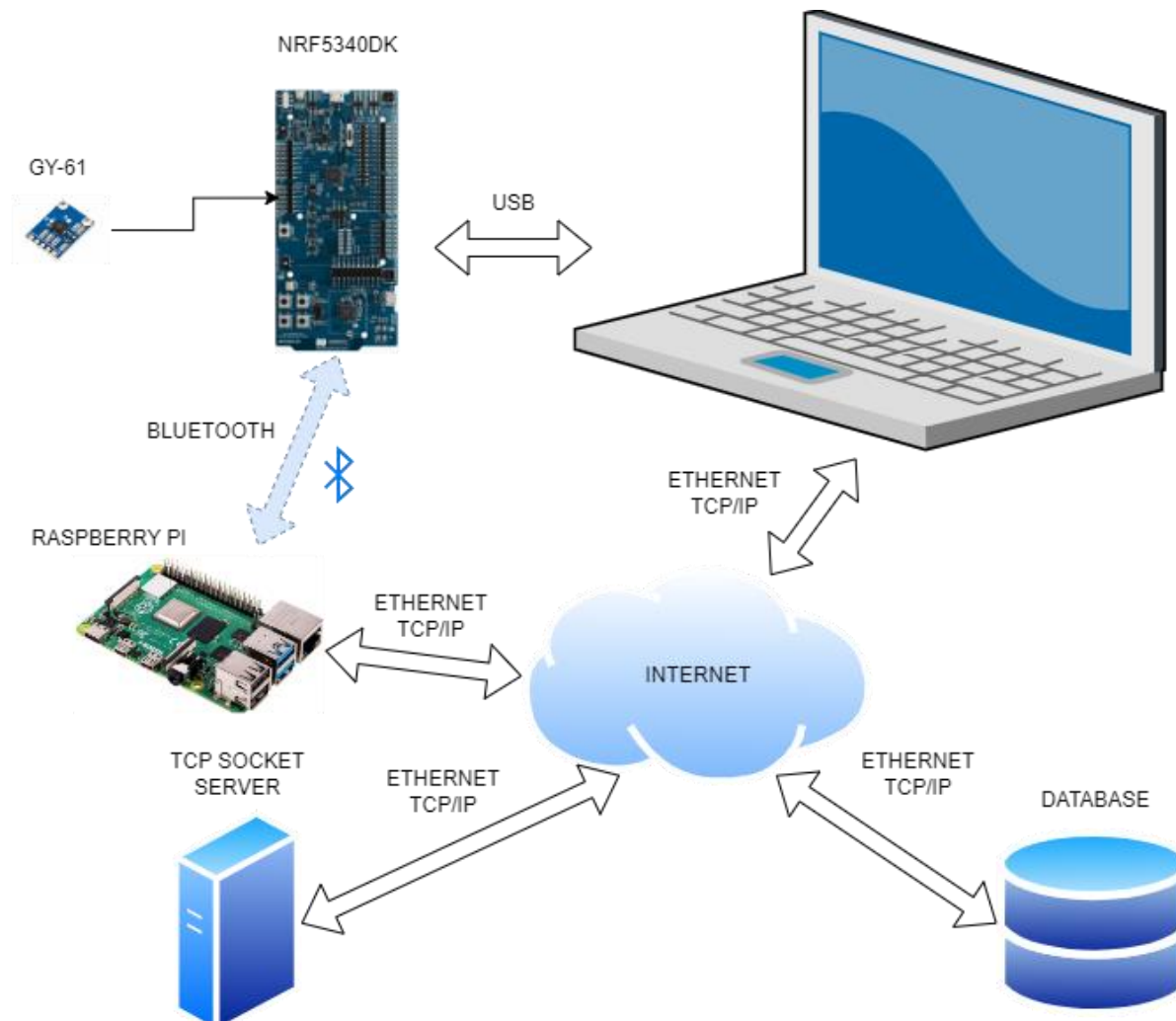
Seuraavaksi tehtiin Python-ohjelma, jolla data ladattiin tietokannasta ja opetettiin K-means-opetusalgoritmi luokittelemaan data kuuteen keskipisteeseen (kuva 2). Lopputuloksena tästä saatiin kuusi opetettua keskipistettä.

Lisäksi ylimääräisenä tehtävänä toteutettiin neuroverkko Googlen Colabia hyödyntäen, jossa sille annettiin tietokannasta ladatusta datasta x, y ja z arvot sekä suuntatiedot. Neuroverkko oppi luokittelemaan datan kuuteen eri luokkaan ja tuloksena saatiin opetetut säädettävät parametrit. Neuroverkon toiminta testattiin myös erillisellä Python-ohjelmalla, jossa käytettiin opetettuja säädettäviä parametreja.

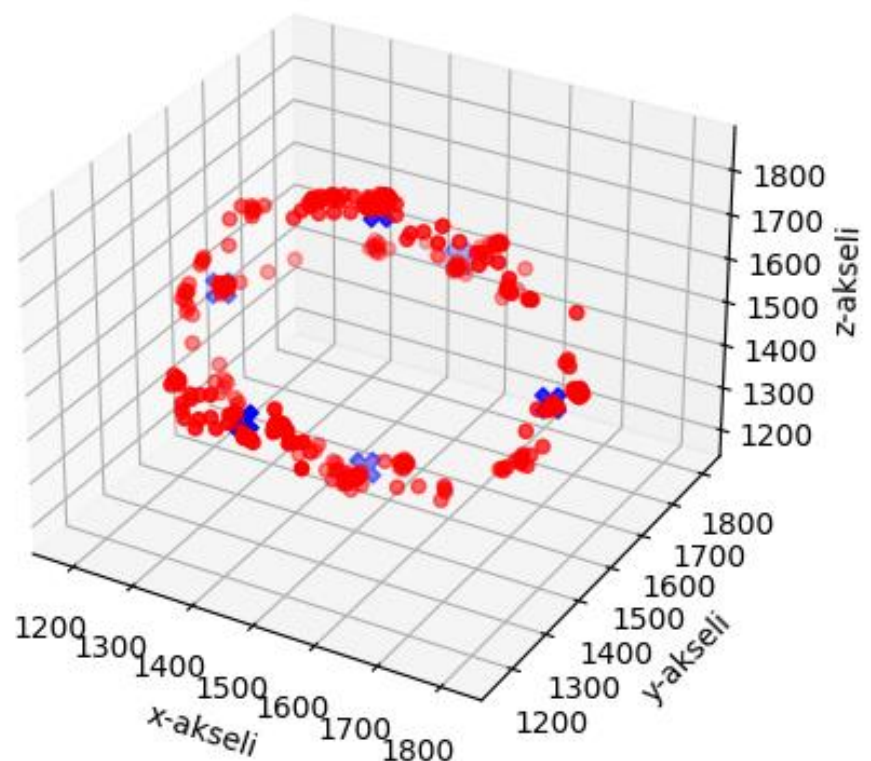
Lopuksi K-means- ja neuroverkkoluokittelijat ohjelmoitiin nRF5340-alustalle ja niiden suorituskykyä testattiin kiihtyvyyssanturidatalla. Tuloksena saatiin Confusion matrix, joka vertaili todellisia ja ennustettuja luokkia. Molemmat koneoppimismallit suoriutuivat erinomaisesti luokittelussa. Vastaavaan tulokseen pääseminen olisi ollut haastava toteuttaa esim. päätöspuulla, ja olisi todennäköisesti antanut epätarkemmat tulokset, koska raja-arvojen määrittäminen manuaalisesti olisi hankalaa.

## Yhteenveto:

Projektissa pääsi hyödyntämään koneoppimiskurssilla opittua teoriaa käytännössä ja näkemään koneoppimismallien hyödyt. Lisäksi projektin aikana oli käytössä linux-testiserverit, jossa pääsi opettelemaan terminaaliympäristössä työskentelyä.



KUVA 1. Arkkitehtuurikuva projektin toteutuksesta.



KUVA 2. Sensoridata sekä K-means-algoritmin opettamat kuusi keskipistettä.