

JouKo-ohjauslaitteen keskeisten ohjelmätiedostojen lyhyet kuvaukset

Keskeiset loogiset ohjelmakomponentit

main_loop.py – pääohjelma

- Pääohjelmalooppi, joka käynnistyy aina automaattisesti, kun laite käynnistyy. Tämä pääohjelma hallinnoi mittauksen, katkojen hallinnan ja kommunikaation vuorottelevan kokonaisuuden. Tämä ohjelma kutsuu muita ohjelmakomponentteja riippuen siitä, miten laitteen toiminnallisuus on json-tiedostoissa määritelty (ks. JSON-tiedostojen kuvaukset, esim. asetukset.json)
- Ohjelma suoritetaan erilaisina vuorottelevina sekvensseinä, sillä toimintoja ei haluta ajaa rinnakkaisesti. Näin saavutetaan erityisesti mittauksen kannalta optimaalinen tilanne rajallisella prosessoriteholla, kun mittausprosessin kanssa ei suoriteta yhtäaikaista muita toimintoja. Lopputuloksena on laadukas ja tasalaatuinen mittaustulos sekä mahdollisimman suuri näytteenottotaajuus, kun mittausprosessi käyttää aina kaiken mahdollisen prosessoritehon.

GPIOhallinta.py - GPIO-määrittelyt ja IO-komennot.

- IO-kanavien määrittelyt ja komennot IO:n lukemiseksi ja ohjaamiseksi. GPIO:n lukeminen ja ohjaaminen määritellään pääosin tässä ohjelmakomponentissa. Vain GPIO:n kautta tapahtuvat SPI-väylän lukeminen ja UART-kommunikaatio, ovat omina komponentteinaan (ks. mittausMCP3008.py ja kommunikaatio).

mittausMCP3008.py – virta- ja jännitemittaukset MCP3008 AD-muuntimella

- Luetaan GPIO:n SPI-väylän kautta MCP3008-AD-muuntimelle tulevat virta- ja jännitemittaukset. Ohjelmakomponentissa määritellään mittauksen lukeminen, mittauksen laskentatoimenpiteet, kalibrointimittaukset jne.

Kommunikaatio

Laitekokoonpanosta riippuen kommunikaatiossa käytetään seuraavassa kuvattuja kommunikaatio-ohjelmakomponentteja (GPRS, LORA, BT ja testauskäytössä ETHERNET).

Ohjauslaitteen ja palvelimen viestikoko on pyritty minimoimaan, jotta datansiirrosta aiheutuisi mahdollisimman vähän kustannuksia. Lisäksi käytettävää viestikokoa rajoittaa erittäin pieni viestin sallittu maksimikoko Lora-tiedonsiirtoa käytettäessä. Kun LoRa-kommunikaatiossa on käytössä SF12 (Spreading factor), on viestissä lähetettävän datan enimmäispituus 51 tavua (maximum payload size 51 bytes). Kun LoRa-kommunikaatiossa on käytettävissä hyvä ja nopea datayhteys, voi viestin koko olla "Lora EU"-tyyppisessä viestissä 241 tavua. Kun viestiä lähetetään palvelimelta LoRa-ohjauslaitteelle, ei voida kuitenkaan olettaa nopean datayhteyden olevan käytössä, sillä tällöin mahdollisesti virheellisen oletuksen vuoksi koko viesti jäisi toimittamatta ohjauslaitteelle.

GPRScom.py - kommunikaatio GPRS-radion kautta

- GPIO:n kautta tapahtuva UART-kommunikaatio SIM800F GPRS-radion kanssa määritellään tässä ohjelmakomponentissa. Tätä komponenttia käytetään vain, mikäli laitteessa on käytössä SIM800F GPRS -radio.

LORacom.py - kommunikaatio LoRa-radion kautta

- GPIO:n kautta tapahtuva UART-kommunikaatio RM186 LoRa-radion kanssa määritellään tässä ohjelmakomponentissa. Tätä komponenttia käytetään vain, mikäli laitteessa on käytössä RM186 LoRa-radio.

BTcom.py - kommunikaatio Bluetooth-radion kautta (BT-kommunikaation toimivuutta ei ole varmistettu, koska peripheral-firmwarella varustettuja Laird RM186 -siruja ei saatu hankittua)

- GPIO:n kautta tapahtuva UART-kommunikaatio BT-radion kanssa määritellään tässä ohjelmakomponentissa. Tätä komponenttia käytetään vain, mikäli laite on ohjauslaite, jonka alaisuudessa toimii BT-kytkinlaite tai, mikäli kyseinen laite itse on BT-kytkinlaite.

ETHERNETcom.py - kommunikaatio laitteen valmiin internet-yhteyden kautta

- Laitetta voitaisiin käyttää myös laitteeseen valmiiksi luodun internetyhteyden kautta. Tässä ohjelmakomponentissa määritellään laitteen kommunikaatio valmiin olemassa olevan internet-yhteyden kautta. Internet-yhteys voi olla esimerkiksi, WLAN tai muu laitteeseen luotu yhteys.
- Huom! Tämä komponentti on tarkoitettu vain testikäyttöön. Kiinteän Internet-yhteyden jatkuva käyttö vaatisi useita ohjelmallisia muutoksia laitteeseen sen tietoturvallisuuden varmistamiseksi.

viestipurku.py - palvelin viestien hallinta

- Tämä ohjelmakomponentti purkaa ja pakkaa ohjauslaitteen ja palvelimen väliset protobufferakenteiset viestit. Viestien pakkaamiseen ja purkamiseen käytetään laiteviestit_pb2.py-ohjelman funktioita.

laiteviestit_pb2.py - palvelin viestien hallinta protobuffilla

- Viestien pakkaamiseen ja purkamiseen käytetään tämän ohjelmakomponentin funktioita.

katkoSQL.py - releiden katkojen hallinta SQL-tietokannan avulla

- Tämä ohjelmakomponentti sisältää kaikki katkotietokannan hallinnassa käytettävät funktiot.

valvoja.py - ohjauslaitteen toiminnan Watchdog

JSON-tiedostojen kuvaukset

Laitteen toiminnalliset asetukset ladataan JSON-tiedostoista pääohjelman käynnistyessä.

Asetukset jaettu useisiin eri tiedostoihin, jotta päivittäminen voidaan rajoittaa/sallia haluttuihin ominaisuuksiin. Toiminnan muuttaminen tapahtuu muuttamalla json-tiedostoihin muuttujien arvoiksi, muuttujan tyypistä riippuen esim. soveltuva lukuarvo, osoite tai 'true' tai 'false'.

1 - asetukset.json - yleiset asetukset kaikille laitteille: mittaussyklien ja kommunikaatiosyklien kestot, tietokoneen prosessorin mittausten lukemisnopeuden määrittelemine

2 - kommunikaatio.json - kommunikaatio asetukset radioliikenteelle: määritellään kommunikaatiokanava (GRPS, Lora tai ethernet) ja seka asetukset, kuten osoitteet, laitteiden nimet ja avaimet

3 - testiasetukset.json - kehitysvaiheessa hyödylliset testiasetukset. Voidaan helposti ottaa käyttöön ja poistaa käytöstä mm. testauksen nopeuttaminen taukoja lyhentämällä.

4 - kalibrointi.json – laitteistolle kalibroidut arvot mittaustarkkuuden varmistamiseksi. Myös automaattinen virtamittauksen nollatason kalibrointi tallentaa arvonsa tänne. Automaattinen nollavirran kalibrointi, voidaan asettaa täällä päälle tai pois.

5 - paivityksenTila.json – määritellään päivityksen asetukset ja nykyisen ohjelmistopäivityksen versionumero

Lisäksi mm.

6 toimintatila.json – valitaan laitteen toimintatila kalibrointimittauksia varten: kalibroidaanJannite, kalibroidaanVirta, ja varmennetaanKalibrointi.

7 ohjelmanTila.json – käytetään kertomaan laitteiston oikeellisesta toiminnasta