

Johdanto

Projektin tavoitteena oli kehittää järjestelmä, jonka avulla yritys pystyisi esittelemään yrityksen kehittämää äänentoistotekniikkaa potentiaalisille asiakkaille olemassa olevaa järjestelmää paremmin. Järjestelmän tulisi pystyä vastaanottamaan audiota käyttäjältä niin Bluetoothin, muistikortin kuin USB:nkin välityksellä, jonka jälkeen järjestelmän tulisi välittää audiotiedostot Lochnagar 2 kehitysboardille, joka toimii ulkoisena äänikorttina. Lisäksi järjestelmän tulisi pystyä välittämään konfigurointi-parametrejä em. boardille I2C-väylää pitkin. Käyttäjän tulisi voida ohjata järjestelmää UI:n kautta.

Menetelmät

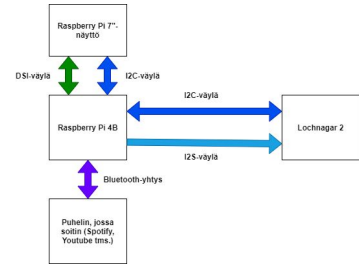
Kehitysalustaksi projektiin valikoitui Raspberry Pi 4B, muun muassa sen laskentatehon, helppokäyttöisyyden, sekä saatavuuden vuoksi. Muita vaihtoehtoja projektissa käytettäväksi kehitysalustaksi oli esimerkiksi Arduino Mega, Adafruit Huzzah 32 sekä Raspberry Pi Zero. Käyttöliittymää varten projektiin valittiin RPi:n 7" WVGA-kosketusnäyttö. RPi Pi 4B:stä löytyy valmiiksi GPIO-pinnit, jotka on suunniteltu I2C- ja I2S-väylien kommunikaatioon, joita hyödynnettiin RPi:n ja Lochnagarin välisessä kommunikaatiossa. Pinnejä ohjataan Pythonilla. Projektissa käytettävä käyttöliittymä on toteutettu Pythonin

omalla UI-kirjastolla Tkinterilla. Järjestelmä hyödyntää äänentoistossa muistikortilta RPi:n käyttöjärjestelmään esiasennettua Pygamea.

Bluetooth-yhteyden yli toistettavaan ääneen käytettiin Bluealsa. Kun RPi:hin yhdistetään älypuhelin tai muu Bluetooth-laite, voidaan siltä soittaa mitä tahansa ääntä, joka siirtyy I2S-väylää pitkin Lochnagarille ja siitä kuulokkeisiin. Toistaiseksi useampi laite voi olla yhtäaikaisesti kytkettynä ja niiltä soitetut äänet soivat päällekkäin.

Tulokset

Järjestelmä pystyy kommunikoimaan Lochnagarin kanssa I2C- ja I2S-väyliä pitkin (kuva 1). Laitteelta voi lähettää konfiguraatioparametrejä Lochnagarille I2C-väylää pitkin, jolloin Lochnagarilta voidaan esimerkiksi soittaa siniaalto kuulokkeisiin. Lisäksi RPi pystyy välittämään ääntä Lochnagarille joko Bluetoothin tai muistikortin kautta. Äänentoistoa USB:n kautta ei saatu valmiiksi tässä vaiheessa projektia, sillä, vaikka RPi 4B tukeekin USB On-The-Go:ta, vaatisi sen käyttöönotto USB-C -portin. USB-C -portteja on kuitenkin vain yksi, ja se on varattu toistaiseksi virransyöttöön. Lisäksi järjestelmän yleinen toimivuus sekä käyttöliittymä vaativat vielä jatkokehitystä.



KUVA 1. Järjestelmäkaavio

Pohdinta

Projektin jäsenet kokivat projektin hyvin opettavaisena, sillä monet projektissa käytetyt työkalut olivat sellaisia, joihin ei aiemmissa opinnoissa ole päästy tutustumaan syvällisemmin. Projekti syvensi muun muassa jäsenten ymmärrystä Linux- ja Python-ohjelmoinnista, I2C- ja I2S-väylien toiminnasta sekä UI/UX -suunnittelusta.

Projektissa saavutettiin projektin alussa asetetut lähtötavoitteet siniaallon soittamisesta Lochnagarilta kuulokkeisiin RPi:n konfiguroidessa Lochnagarin I2C-väylää hyväksi käyttäen, sekä audion välittäminen Lochnagarille joko Bluetoothia tai muistikorttia hyväksi käyttäen. Kokonaisuutena järjestelmä jäi vielä keskeneräiseksi ja sen toiminnot vaativat vielä jatkokehittelyä. Kaiken kaikkiaan projektin jäsenet kokivat projektin olleen haastava sekä opettavainen.