

Loppuraportti: IoT-sarastusvalo

Justus Ojala

October 3, 2023

Johdanto

Käyttääkää tätä mallipohjaa elektroniikkaprojektiin raportoimiseen. Raportti kirjoitetaan oman sanoin ja omaan työhön jne. perustuen. Muualta tarvittaessa asiallisesti lainattuun sisältöön on pyrittävä aina laittamaan sopiva viittaus lähteenseen, koska muuten on kyse yleensä ns. plagioinnista (mikä ei ole koskaan sallittua). Johdantoon tulee lyhyt kuvaus siitä, mitä olette tekemässä ja mahdollisesti asian taustoja. Huomatkaa, että mallipohja ei välttämättä sellaiseen suoraan soveltu työnne raportointiin. Otsikoita saa tarvittaessa muokata. Voitte myös lisätä raporttiin otsikkotasoja (alaotsikot) mikäli ne selkiytyvät tekstiä. Muistakaa lopuksi poistaa nämä mallipohjan lukujen ohjetekstit – ne on tarkoitettu vain luettavaksi ja huomioitaviksi.

Työn tavoitteena oli rakentaa puhelimeen liittyvä sarastusvalo, käytännössä siis heräyskello, johon liitetty valo kirkastuu hiljalleen ennen herätystä. Taustalla tähän on työn tekijän torkutustaipumus.

Ajatus on, että puhelimen heräyskello voi halutessa lähetä ennen herätystä valolle signaalin, joka saa sen kirkastumaan toivotusti. Valon tulisi toimia samalla tavallisena kirkkaussäädetettävänä valona.

Toteutettu laitteisto

Tähän kohtaan tulee valmiin laitteen kuvaus spesifikaatioineen, mahdollisesti olennaiset osat vaatimusmäärittelystä ja viittaus vaatimusmäärittelyyn. Nämä voivat olla osin johdannossakin. Teksti eläväöityy, kun liitätte sekaan laatimanne lohkokaaviot, piirikaaviot, ohjelmat ja valokuvia esim. valmiista laitteesta, piirikorteista ja koejärjestelyistä. Huomatkaa, että suurikokoiset piirikaaviot ja laajat ohjelmanlistaukset kannattaa laittaa liitteiksi ja esittää tässä vain niiden parhaat palat. Keskittykää kuvaamaan laitteistonne, älkää niinkään sitä mitä kurssilla teitte. Kurssilla opituille asioille on oma laajempi kohtansa, Liite 1.

Valo on rakennettu tavallisesta pöytälampusta korvaamalla sen tehoelektronikkaa itse tehdyllä ESP32-ohjatulla. Prototyyppissä tehoelektronikka on itse valaisimen ulkopuolella, ja sisäinen elektronikka on ohitettu. Valaisinelementti on kytketty suoraan tehonsyöttöön, ja uusi elektronikka tulee teholähteestä ja lampun syötön välin.

Elektroniikan prototyyppi on rakennettu protolevyyn kytketyn ESP32-kehitysalustan ympärille. Se ottaa syötön lampun teholähteeltä ja jatkaa sen eteenpäin vahdettaavan esivastuksen ja MOSFETin läpi. ESP32 saa käyttöjännitteesä lineaariregulaattorilta, joka puodottaa jännitteen 11 V -j 5 V.

ESP32 ohjaa MOSFETia ja käyttää sitä PWM-hakkurina. ESP32 itse saa ohjauskensa joko Bluetoothin yli tai potentiometriltä ja mikrokytkimeltä, jotka ajavat virtakytkimen ja kirkkaudensäädön virkoja. Viimeisenä säädetty ohjaus on etusijalla, ja mekaaniset ohjaimet ohittavat ohjelmoidun kirkastumisen.

Laite vastaanottaa Bluetoothin kautta yksinkertaisia signaaleja, mahdolliset komennot ovat pois, päälle kirkkaus, ja ohjelmoitu kirkastuminen hallintapisteet. Laite lukee jatkuvasti kytkimen ja potentiometrin asentoa, ja päivittää PWM-aliohjelman ohjausarvon niiden mukaisesti. Jos laite on vastaanottanut viestin, se asettaa kirkkauden sen mukaisesti tai alkaa interpoloimaan ohjauspisteiden välilä. Interpolointi keskeytys, jos laite saa muita ohjauksia. Laitteen puolen koodi on liitteenä.



Jatkokehitystä

Laitteeseen olisi tarkoitus tehdä kunnollinen piirilevy, joka käyttäisi ESP32-pakettia sellaisenaan kehitysalustan sijasta. Piirilevyn olisi tarkoitus olla riittävä pieni, että sen saa asennettua alkuperäisen paikalle lampun sisään. Tällöin ei tarvitsisi tehdä uutta kotelointia, vain muokata alkuperäistä kytkimen ja potentiometrin käyttämiseksi.

Nykyisellään laitetta ohjataan lähettämällä sille tavuja raakana esimerkiksi Bluetooth-terminaalin kautta. Tarkoitus olisi tehdä sille puhelinsovellus, joka mieluiten linkittyy vielä puhelimen ensisijaiseen her tyskeloon. Tämä sovellus on vielä ty na alla, ja siltä puuttuu esimerkiksi kyky lähettä viestejä Blue-toothin yli sekä kyky ajastaa her tyksi  tai reagoida ulkoisiin. Lisäksi voisi ehd  siirtyä Bluetoothista Matter-verkkoon, jota ei ollut vielä olemassa projektiin alussa.

Mittaukset ja testaus

Esittäkää tässä laitteen suorituskyvyn varmistamiseksi tehdyt testit ja mittaukset, niihin käytetyt mittauslaitteistot ja kytkennät ja mittaus- tai testituloiset. Antakaa tulokset taulukoina, kaavioina, kuvina tai numeroarvoina tekstissä sen mukaan, mikä on tarkoituksenmukaisinta. Ainakin olennaisimmista tuloksista on hyvä tehdä sekä aiheeseen että tilanteeseen sopivaa analyysia ja sen perusteella myös arviointia tukemaan jatkossa esitettäviä johtopäätöksiä.

Laitteen testaamiseksi on kokeiltu kirkkauden muuttamista ja virran kytkemistä sekä etänä puhelimen BT-sarjaterminaalista että mekaanisista ohjaimista. Kirkkautta on arvioitu silmämääriäisesti.

Johtopäätökset

Kerätkää tähän työn keskeiset saavutukset ja vertailkaa niitä vaatimusmäärittelyyn.

Laite toimii nykyisellään kirkkaussäädetäväänä valaisimena. Etäohjausta ei käytännössä voi pitää toimivana, koska vaikka laite vastaanottaaakin viestejä ja reagoi niihin oikein. Ilman kunnollista käyttöliittymää etäohjausta on kuitenkin hyvin kömpelöä käyttää. Myöskin automaatio puuttuu vielä, joten laite ei toimi vielä herätyskellona.

Toiminnalliset puutteet ovat kiinni vain puhelinsovelluksesta, laite itse on niiden osalta valmis. Laitteen omat puutteet liittyvät lähinnä viimestelyyn ja koteloointiin. Muuten laite vastaa vaatimusmäärittelyä.