

emeri la zabal zazu



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO ATALA

SECCIÓN INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

--

Sinadura DATA	Sinadura DATA
------------------	------------------

AURKIBIDEA

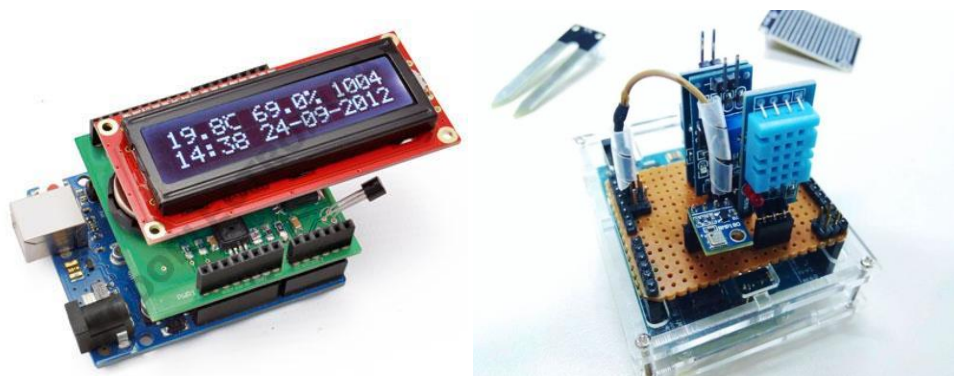
5.1 SARRERA	1
5.2 PROIEKTUAREN HELBURUAK	3
5.3 PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA	5
5.4 PROIEKTUA GARATZEKO MATERIALA	9

5. LABURPENA

5.1 SARRERA

Burututako proiektu honetan, Arduino eta bere ingurunean oinarritutako sistema bat diseinatu da. Gradu Amaierako Lan honen helburua, proiektu baten diseinuan zehar dauden etapa ezberdinei aurre egitea da. Horrez gain, gradu osoan zehar lortutako gaitasun eta jakintzak, bai automatizazioaren arloan, bai elektronikaren arloan, praktikan jartzea ere du helburu bezala. Hortaz, graduan zehar eskuratutako erreminta eta errekurtsoak erabiliz proiektu baten garapeneko etapa horietan eman daitezkeen arazo edo gertakizunak gainditzeko bide ezberdinak uztartu ahal izan ziren.

Helburu horiek bete ahal izateko sistema fisiko bat garatu da, non proiektuaren garapenean agertzen diren eragozpen eta traba guztiak gaindituz joan dira. Adibide praktiko hau Arduinon oinarritutako tenperaturaren, hezetasunaren, euriaren eta en informazioa jaso eta pantaila edo Smartphone baten bidez honen berri emango duen estazio meteorologiko baten diseinua eta implementazioa garatu da.



5.1.1. Irdia Estazio meteorologiko konpaktuen adibidea

Proiektu honetan garatutako estazioaren funtzionamendua gaur egun edozein etxetan aurkitu daitezkeen eguraldi eta tenperaturaren berri ematen duten estazio meteorologiko sinpleen funtzionamenduan oinarritutako dago. Kontutan izanda eguraldiak eta tenperaturak gure bizimoduan eta eguneroko bizitzan duen eragina, eta

meteorologiarekin erlazionatuta dagoen teknologiaren aurrerakuntzak eskaintzen dituen aukerak, egunean zeharreko eguraldiari buruzko informazio zehatza erraz eskuragarri izatea garrantzitsua dela argi dago. Horren ondorioz, azken urteetan gero eta gehiago garatzen ari dira bai estazio meteorologiko moduko dispositiboak bai hauek smartphone edo beste dispositibo eramangarriekin konektatzeko aukera ematen duten sistemak.

Aplikazio honek, funtzionaltasun ezberdina izango duten hainbat gailu ditu. Hauek guztiak beharrezkoak direlarik proiektuaren helburua betetzeko eta eskuratutako ezaguerak erakusten dituen aplikazioa garatzeko.

5.2 PROIEKTUAREN HELBURUAK

Gradu amaierako lan honetan estazio meteorologiko baten diseinua, inplementazioa eta kontrola garatuko dira gradu osoan zehar lortutako ezagutzak eta gaitasunak lantzeko eta praktikan jartzeko xedearekin.

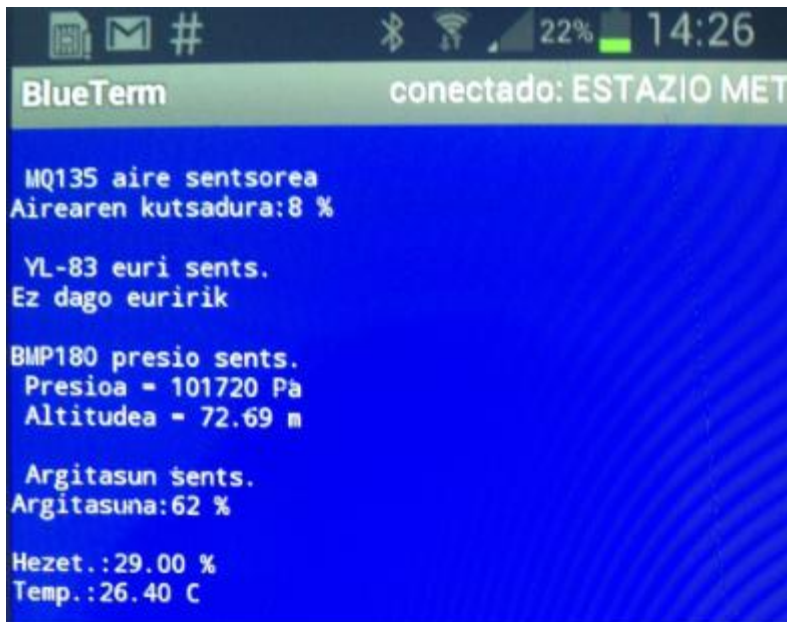
Esan bezala, graduan zehar eskuratutako ezagutzak eta konpetentziak erabili dira, hardware elektronikoa eta programazio softwarea uztartzen dituen dispositibo bat eraikitzeko. Alde batetik diseinatutako estazioaren muntaia fisikoa garatu da gailu elektroniko ezberdinen funtzionamenduaren inguruko ezagutzaz baliatuz, eta bestetik lortutako programazio konpetentziak praktikan jarriz programazio softwarea erabili da muntaia horren funtzionamendu egokia bermatzeko.

Proiektu honetan garatutako dispositibo honek, atmosferako magnitude ezberdinen informazioa jaso, manipulatu eta bistaratzeko aukera ematen du. Estazioaren funtzionamendua kudeatzeko Arduinon oinarritutako mikrokontrolagailu bat erabili da. Alde batetik, estazio honek, gailuan bertan muntatutako hainbat sentsore ezberdin erabiltzen ditu, esaterako euri-sentsorea, tenperatura sentsorea, argitasun sentsorea... atmosferako magnitude ezberdinei buruzko informazioa denbora errealean eskuratzeko eta eskaintzeko.

Bestetik, jasotako informazioa erabiliz eta mikrokontrolagailuan inplementatutako algoritmoaren arabera, erabiltzaileak airearen kalitatea nolakoa izango den jakiteko aukera izango du, eta airearen kalitatea erabiltzailearentzat kaltegarria izatekotan, honi buruz ohartaraziko dion alarma bat piztuko du. Horrez gain, dispositiboari haririk gabeko konexioa ezartzeko gaitasuna gehitu zaio, sentsoreek neurtutako magnitude hauek bluetooth teknologia erabiliz Smartphone baten pantailan ere bistaratu ahal izateko.

Horrez gain, estazio meteorologikoari bi LED gehitu zaizkio. Argitasun sentsoretik jasotako informazioaz baliatuz eta mikrokontrolagailuan dagokion programazioa garatuz, erabiltzailearen ikuspena hobetzeko asmotan iluntzean LED

hauek automatikoki piztuko dira. Alternatiba bezala eta funtzionaltasuna gehitzeko asmoz, bluetooth teknologia baliatuz ere erabiltzaileak Smartphonearen bidez LED hauek pizteko eta itzaltzeko aukera izango du.



5.2.1.Irudia Sentsoreen neurketa Smartphone-aren pantailan

5.3 PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

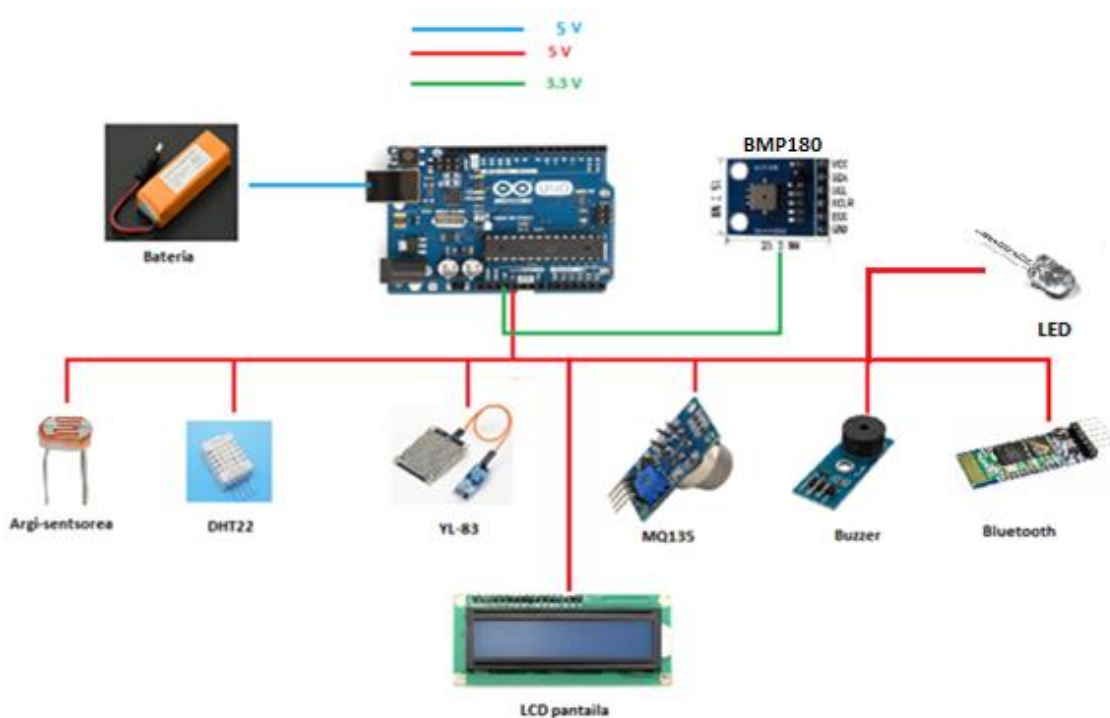
Proiektu honen bidez, Arduino plataformak eta sentsoze ezberdinen erabilpenak aurkezten dituzten aukerez baliatuz, estazio meteorologiko bat garatu da. Estazio meteorologiko bat, denbora errealean aldagai meteorologikoak neurtzeaz eta erregistratzeaz arduratzen den gailu bat bezala definitu daiteke. Adibide praktiko honen bidez, atmosferako magnitude ezberdinen informazioa jaso, manipulatu eta bistaratuko da.

Proiektu honetan inplementatutako sistemaren burmuinerako erabiliko den mikrokontrolagailua, Arduino UNOa izango da hain zuzen ere. Bertako mikrokontrolagailuan, garatutako programazioa kargatzen da eta honek gainerako elementuak kontrolatzen ditu, hauetatik informazio jasotzea ahalbidetuz. Honek atmosferako magnitude ezberdinak neurtzen duten sentsoze guztietatik informazioa jasoko du eta informazio hori LCD pantaila batean bistaratuko du. Sistemaren gehituko den bluetooth moduluen bidez informazio hori Smartphone batera ere bidaltzeko gai izango da dispositiboan. Estazio meteorologikoa osatzen duten elementu guztien arteko komunikazioa gauzatzeko, Arduino UNO mikrokontrolagailuak dituen sarrera-irteera atakak erabiliko dira, ataka bakoitzari funtzio ezberdin bat ezarri. Sistemak izango dituen sentsoze desberdinak ataka horietara konektatuta egoteaz gain, elikadurara ere konektatuta egon beharko dira. Gainera, bluetooth modulua konektatzeko beharrezko atakak ere kontutan hartu beharko dira diseinua egiterako unean. Guzti hau posiblea da, Arduino erabilerrazak eta malguak diren hardware eta softwaretan oinarritutako kode irekiko prototipo elektronikoen plataforma bat delako.

Burmuina izango den mikrokontrolagailuaz gain, estazio meteorologikoaren beste elementu oso garrantzitsuak neurketa sentsozeak dira. Sentsoze hauek magnitude meteorologiko ezberdinen informazioa jasoko dute eta erabiltzaileari LCD pantailan eta bluetooth konexioaren bidez Smartphonean eskainiko dizkio.

Aukeratutako diseinuaren arabera erabiltzaileari bistaratuko zaizkion aldagaiak LCD eta Smartphonearen pantailan dira:

- Tenperatura eta hezetasuna
- Airearen kalitatea edo kutsadura kantitatea
- Euria dagoen ala ez
- Presio barometrikoa eta altitueda
- Argitasuna



5.3.1. Irudia Estazio meteorologikoaren osagaien diagrama

Sistema eramangarria izan dadin eta toki ezberdinetan kokatzeko aukera izateko, sistema osoa elikatzeko bateria bat erabiliko da. Lehen adierazi den bezala, sistemaren implementazioa bukatzean eta bere funtzionamendu egokia egiaztatu denean, estazio meteorologikoak jasotako informazioa Smartphone baten bidez ere eskainiko zaizkio erabiltzaileari.

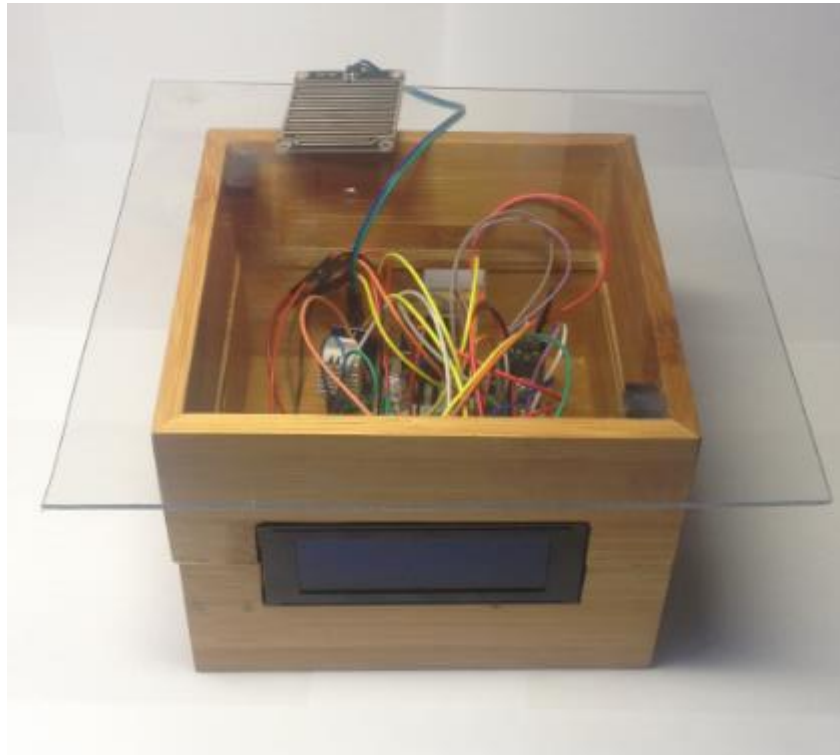
Proiektu honetan garatutako estazio meteorologikoari ezaugarri gehiago gehitzeko helburuarekin, inguruko kutsadura detektatzean alarma bat piztuko duen sistema bat eta argitasun sistema bat gehitzea erabaki da.

Mikrokontrolagailuak MQ135 aire kalitatea neurtzen duen sentsoretik jasotzen duen informazioaren arabera jakin ahal izango du airearen kutsadura maila. Jasotako informazioa aurretik definitutako portzentaje bat baino handiagoa bada, inguruko airea kutsatuta dagoela adieraziko duen alarma bat piztuko da airea arnasteko segurua ez dela jakinaraziz.

Argitasun sistemari dagokionez, hau inplementatzeko bi LED erabiltzea erabaki da. LED hauek, estazio meteorologikoa iluntasunean dagoenean erabiltzailearen ikuspena hobetzeko asmoarekin gehitu dira. LED hauek argitasun sentsoretik jasotako informazioa erabiltzen dute eta argitasuna gutxitzean automatikoki piztuko dira. Horrez gain, Smartphone bidezko kontrola gehitzeko helburuarekin, erabiltzaileari haririk gabeko bluetooth komunikazioaren bidez LED horiek pizteko edo itzaltzeko posibilitatea aurkezten zaio Smartphonean karaktere bat idatziz.

Estazio meteorologikoa, kanpoaldean kokatu ahal izateko sistema osoa metakritalotozko estalkia duen egurrezko kaxa baten barnean kokatuko da. Kanpo egitura honek, estazio meteorologikoa osatzen dituzten elementuak babestuko ditu barnealdera euria sartu ez dadin. Horrez gain, egurrezko kanpo egitura horri hainbat zulo egingo zaizkio, estazioa elikatu ahal izateko eta pantaila eta YL-83 euri sentsoreari kanpoaldera ateratzeko aukera izateko.

Arduino plaka elikatzean, estazioaren pantailan eta Smartphonean neurketa sentsoreetatik jasotako datuak ikusiko dira, 5.3.3 irudian ikusi daitekeen moduan.



5.3.2. Irudia Sistemaren azken muntaia



5.3.3. Irudia Sentsoreen datuak estazioan eta Smartphonean

5.4 PROIEKTUA GARATZEKO MATERIALA

Atal honetan zehar, estazio meteorologikoa garatzeko erabiliko den materiala deskribatuko da. Alde batetik, estazio meteorologikoren muntaia garatzeko beharrezkoak diren osagai elektronikoak zehaztuko dira. Eta bestetik, osagai hauek programatzeko erabiliko den Arduino softwarea adieraziko da.

Estazioaren programazioa garatzeko Arduino software librea erabili da. Arduino software librea denez, edozein erabiltzaileak Arduino web orri ofizialean eskuratu dezakeen doako eta multiplataformadun softwarea da. Arduino programazio ingurunean, sistemaren programazioa burutu da, horretarako, osagai elektronikoaren konfigurazio burutu da eta estazioaren funtzionamendua kodetu da. Programazio hori Arduino plakaren mikrokontrolagailuan kargatu eta bertatik exekutatu ahal izan da.



5.4.1. Irudia Arduino programazio ingurunea

Osagai elektronikoak Arduino erabiliz programatu behar direnez, hauek Arduino plakara konektatu behar izan dira. Jarraian, estazio meteorologikoa garatzeko erabilitako osagai elektronikoak adieraziko dira. Gehiegi ez luzatzeko osagai hauen ezaugarriak, eta estazioan izango duten erabilera baino ez da azalduko.

Arduino UNO mikrokontrolagailua

Estazio meteorologikoaren burmuina Arduino UNO plaka izango da. Plaka hau estazioaren mikrokontroladorea da, bertan exekutatu den programa gordeko da. Beraz, plaka honen bidez, estazioari funtzionalitatea emango zaio.

EZAUGARRIAK

- ATmega328P mikrokontrolagailua
- 14 sarrera/irteera digital
- 6 irteera analogiko
- 32 KB flash memoria
- 2 KB SRAM
- Barne erlojuaren abiadura 16 MHz



5.4.2.Irudia Arduino UNO

Ingurunetik informazioa jasotzeko, atmosferako magnitude ezberdinak neurtzeko sentsoak erabiliko dira. Sentsoak hauen bidez, denbora errealean aldagai meteorologiko ezberdinak neurtu eta erregistratuko dira. Arduino plakaren bidez lortuko dugu informazioaren eskuraketa bertan konexioak burutuz.

DHT22 Tenperatura eta hezetasun sentsoa

EZAUGARRIAK

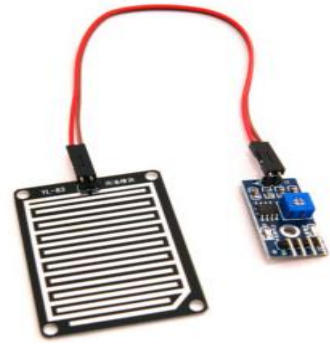
- Tenperatura eta hezetasuna neurtu
- 3.3V eta 5V elikadurarekin lan egiteko gai
- Tenperatura neurketa tartea: -40°C-tik 125°C-ra
- Hezetasun neurketa tartea: %0-tik %100-ra
- Kontsumo baxua
- Tenperatura °C-tan emateko gai da



5.4.3.Irudia DHT22 sentsoa

YL83 euri sentsorea**EZAUGARRIAK**

- Euri tantak detektatuko ditu
- 3.3V eta 5V elikadurarekin lan egiteko gai
- LM393 zirkuitu integratua dauka
- 5x4 zm-ko tamainako detekzio plaka dauka
- Sentikortasuna ajustagarria



5.4.4.Irudia YL-83 sentsorea

BMP180 presio barometrikoko sentsorea**EZAUGARRIAK**

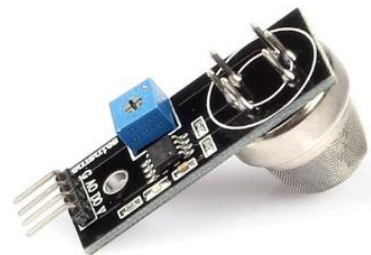
- Presioa eta altitudea neurtzen ditu
- Sentsorea 1,8V eta 3,6V artean elikatu beharra dago
- Kontsumo baxua
- Zarata baxua
- Komunikaziorako bi kabledun interfaze digitala (I2C)



5.4.5.Irudia BMP180 sentsorea

MQ135 airearen kalitatearen kontrol sentsorea**EZAUGARRIAK**

- Gas kutsagarriak detektatzeko gaitasuna
- 5V-ko elikadura tentsioa beharrezkoa du
- Irteera digitala eta analogikoa
- Erantzun azkarra eta sentikortasun altua
- LM393 zirkuitua integratua darama integratuta



5.4.6.Irudia MQ135 sentsorea

LDR edo argitasun sentsorea**EZAUGARRIAK**

- Argiarekiko barne erresistentzia aldatzen du
- 5V-ko elikadura tentsioa beharrezkoa du
- Irteera analogikoa
- Erantzun azkarra eta sentikortasun altua

**5.4.7.Irudia LDR****LCD bistaratze pantaila**

LCD pantaila baten bidez, aurretik aipatutako sentsoreek denbora errealean jasotako datuak bistaratzen dira. Honen bidez, aukera emango zaio erabiltzaileari magnitude ezberdinak (tenperatura edo hezetasuna esaterako) pantaila batean denbora errealean ikuskatzea.

EZAUGARRIAK

- 5V-ko elikadura tentsioa beharrezkoa du
- Erabiltzeko erraztasuna
- Kontraste ajustagarria
- 20x4-ko tamaina (4 lerro eta bakoitzean 20 karaktere)
- LCD I2C kontrolagailua integratuta
- 4 kable bidezko konexioa



5.4.8. Irudia LCD pantaila eta LCD I2C kontrolagailua

Alarma burrunbagailua

Inguruneko airea kutsagarria denean erabiltzailea ohartarazteko, alarma sistema bat inplementatu da estazio meteorologikoan. Alarma sistema hau inplementatzeko, *buzzer edo burrunbagailu* bat erabili da, zeinek airearen kutsadura %50 baino altuagoa denean erabiltzailea ohartaraziko duen.

EZAUGARRIAK

- Buzzer piezoelektrikoa
- 5V-ko elikadura tentsioa beharrezkoa du
- Moduluan integratuta
- Irteera digitala



5.4.9. Irudia Buzzer-a

Argitasun detekzio sistema

Argitasun sistemari dagokionez, hau inplementatzeko bi *LED* erabiltzea erabaki da. LED hauek, estazio meteorologikoa iluntasunean dagoenean erabiltzailearen ikuspena hobetzeko asmoarekin gehitu dira. LED hauek argitasun sentsoretik jasotako

informazio erabiliko dute eta argitasuna gutxitzean automatikoki piztuko dira. Horrez gain, erabiltzaileak LED hauek Smartphonearen bidez pizteko aukera izango du.

EZAUGARRIAK

- 10mm-ko tamaina
- Kolore zuria
- 2 konexio hankatxo
- 100 Ω -eko erresistentzia beharrezkoa



5.4.10. Irudia LED-a

Smartphonekin komunikazio sistema

Haririk gabeko komunikazioa gauzatzeko *bluetooth modulua* erabili da. Bluetooth modulu honen bidez, sentsoreen bidez neurtzen diren magnitude hauek bluetooth teknologia erabiliz Smartphone baten pantailan ere bistaratu ahal izango dira.

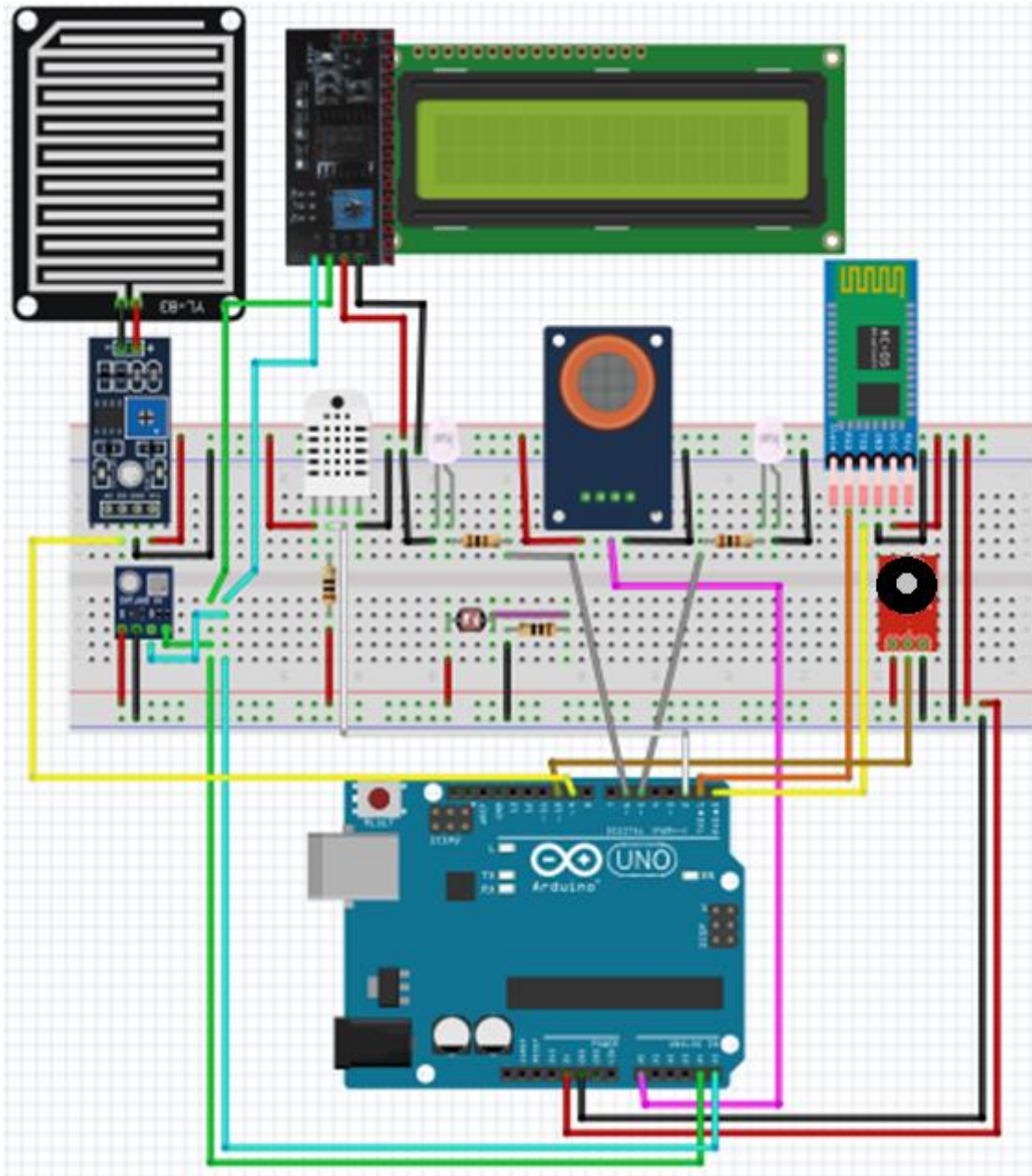
EZAUGARRIAK

- 3,3V eta 6V arteko elikadura tentsioa beharrezkoa du
- Protoboard-era zuzenean konekta daiteke
- Nagusi edo menpeko moduan lan egiteko gaitasuna
- Tamaina txikia eta prezio merkea
- 18 metroko detekzio distantzia



5.4.11. Irudia HC-05 bluetooth modulua

5.4.12.Irudian Fritzing simulazio softwarearen bidez, osagai elektroniko guztien muntaia garatu da protoboard gainean estazio meteorologikoaren muntai osoaren irudikapen argia eskaintzeko helburuarekin.



5.4.12.Irudia Sistema osoaren muntaia