



INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO  
GRADUA

GRADU AMAIERAKO LANA

2014 / 2015

*MOBILAREKIN KOMUNIKATZEN DEN ESKUMUTURREKO  
ERLOJUAREN DISEINUA ETA PROTOTIPO BATEN  
GARAPENA*

**0 . LABURPENA**

**IKASLEAREN DATUAK**

IZENA: ASIER

ABIZENAK: GONZALEZ BUJEDO

SIN.:

DATA: 2015/09/11

**ZUZENDARIAREN DATUAK**

IZENA: OSKAR

ABIZENAK: CASQUERO OYARZABAL

SAILA: SISTEMEN INGENIARITZA ETA  
AUTOMATIKA

SIN.:

DATA: 2015/09/11



## AURKIBIDEA

1. SARRERA .....	1
2. PROIEKTUAREN HELBURUAK.....	1
3. HELBURU PERTSONALAK .....	2
4. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA.....	2
5. ONDORIOAK.....	4
6. AURREKONTUA .....	5
7. BIBLIOGRAFIA.....	6

## 1. SARRERA

Gure zibilizazioaren hasieratik, gizakiak bere eguneroko jarduerak bete ahal izateko, denbora zatitzeko, neurtzeko eta ezagutzeko beharra izan du. Beraz, gizakiak denbora neurtu eta ezagutu ahal izateko “erlojua” deritzon denboraren neurketa tresna sortu zuen.

Erlojuak historian zehar aldaketa nabarmenak izan ditu. Teknologiaren garapenarekin, erlojuak denbora adierazteaz gain, beste hainbat funtzio betetzen dituzten gailuak bilakatu dira. Gaur egun, erloju adimendu edo “Smartwatch” deritzon erlojuak daude. Smartwatch edo erloju adimendua, hainbat osagai elektronikoz osatuta dagoen eta aplikazio informatikoak bete ditzakeen mikroprozesadore bat daukan eskumuturreko erlojua da.

Edozein aldiunetan mugikorraren notifikazioen berri izateko, uneoro mobila poltsikotik atera eta desblokeatzeko beharra dago. Horrez gain, momentu batzuetan (batzarretan, gidatzerakoan, ...) ezin da telefono mugikorra erabili. Smartwatch-ak egoera horiei aurre egiten die eta mugikorrarekin konektatzeko ahalmena duenez, uneoro mugikorraren egoera eta notifikazioen berri ematen digu. Notifikazio bat mugikorrera iritsi bezain laster mugikorrak notifikazioa erlojuari bidaliko dio eta honek bere pantailan informazio hori bistaratuko du.

Testuinguru honetan, proiektu honekin arduinoa erabiliz smartwatch baten oinarrizko funtzioak (notifikazioen jasotzea bete ditzakeen prototipo baten garapena burutu nahi da.

Arduino prototipo elektronikoak egiteko kode irekiko hardware eta software plataforma da. Honi esker, edozein pertsonak proiektu bat sortzeko aukera izango du osagaiak bakarka erosiz edota egindako plaka bat erosiz, inolako lizentziarik ordaindu gabe. Gainera, mikroprozesadorea programatzeko beharrezko softwarea dohainik deskargatu daiteke Arduino-ren web orrialdean.

Arduino mikrokontroladore batez eta sarrera/irteera ataka analogiko eta digital jakin batzuez horniturik dagoen plaka bat da. Plakak, kostu baxua dauka eta aldakortasun puntu zabala eskaintzen du. Arduino-k beste abantaila bat ere aurkezten digu, multiplataforma izatea. Honi esker, beste programa anitzekin komunikatzeko gai da.

## 2. PROIEKTUAREN HELBURUAK

GAL honen helburu nagusia Android sistema eragilea daukan telefono mugikor batekin komunikatzen den eskumuturreko erloju baten diseinua eta prototipo baten garapena burutzea da. Prototipoa arduino plataforma irekia erabiliz gauzatuko da.

Prototipoak, garatuko den Android aplikazioaren informazioa jaso eta hau bistartzeko ahalmena izan beharko du.

### 3. HELBURU PERTSONALAK

Helburu orokorraz gain, graduan zehar eskuratutako kompetentzia espezifiko eta zeharkakoak praktikan jarri, eta beste kompetentzia berri batzuk eskuratu nahi dira, hots:

- Dispositibo elektronikoen programazioarekin loturiko kompetentziak, kasu honetan mikrokontroladorea.
- Dispositibo elektronikoen muntaia eta diseinuari loturiko kompetentziak, prototipo bat eraikiz praktikan jarriko direnak.
- Proiektu baten kudeaketari eta aurkezpenari loturiko kompetentziak. Hauek oso garrantzitsuak eta ezinbestekoak dira ideiak era ulergarri eta argi batean adierazteko, bai proiektuaren dokumentazioan, bai proiektuaren defentsan.
- Mugikorrenzako aplikazio baten garapenari loturiko kompetentziak.

Baita ere ikasleak gaur egungo teknologiarekin lan egitea, ideia berriak aztertzea eta guztiok erabiltzen ditugun gailuen inguruan trebetasuna hartzea bilatzen da.

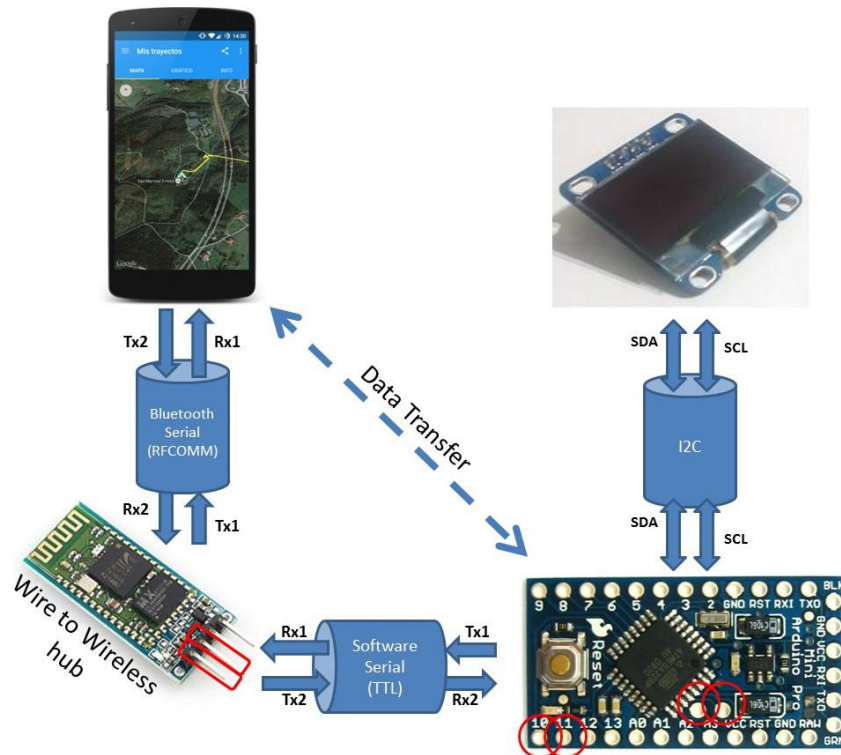
### 4. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Proiektu honetan mugikorrarekin komunikatzen den smartwatch simple baten adibide praktikoa burutuko da. Gauzatuko den prototipoak, erloju normal batek egiten duen moduan, bere pantailan ordua eta data bistaratuko ditu. Horrez gain, balio erantsi bezala, telefono mugikorraren egoera eta notifikazioen berri emango digu.

Horretarako telefono mugikorra eta garatuko den prototipoak elkarrekin komunikatu beharra dute eta komunikazio hori hari gabeko teknologia edo bluetooth bitartez gauzatuko da. Telefono mugikorra Android sistema eragilean oinarrituta egon beharko da eta telefonotik informazioa atera eta erlojuari bidaltzeko android aplikazio txiki bat garatuko da.

Eskumuturreko erloju batentzako prototipoa eraikitzeak zailtasun handi bat aurkezten du: tamaina. Eskumuturrean ezarri ahal izateko erlojua txikia izan behar da, beraz hardware aldetik ere elementu txikiak behar izango ditugu erlojuaren tamaina ahalik eta gehien murrizteko.

Adibide praktiko honen egitura hurrengo irudian ikusi daiteke:

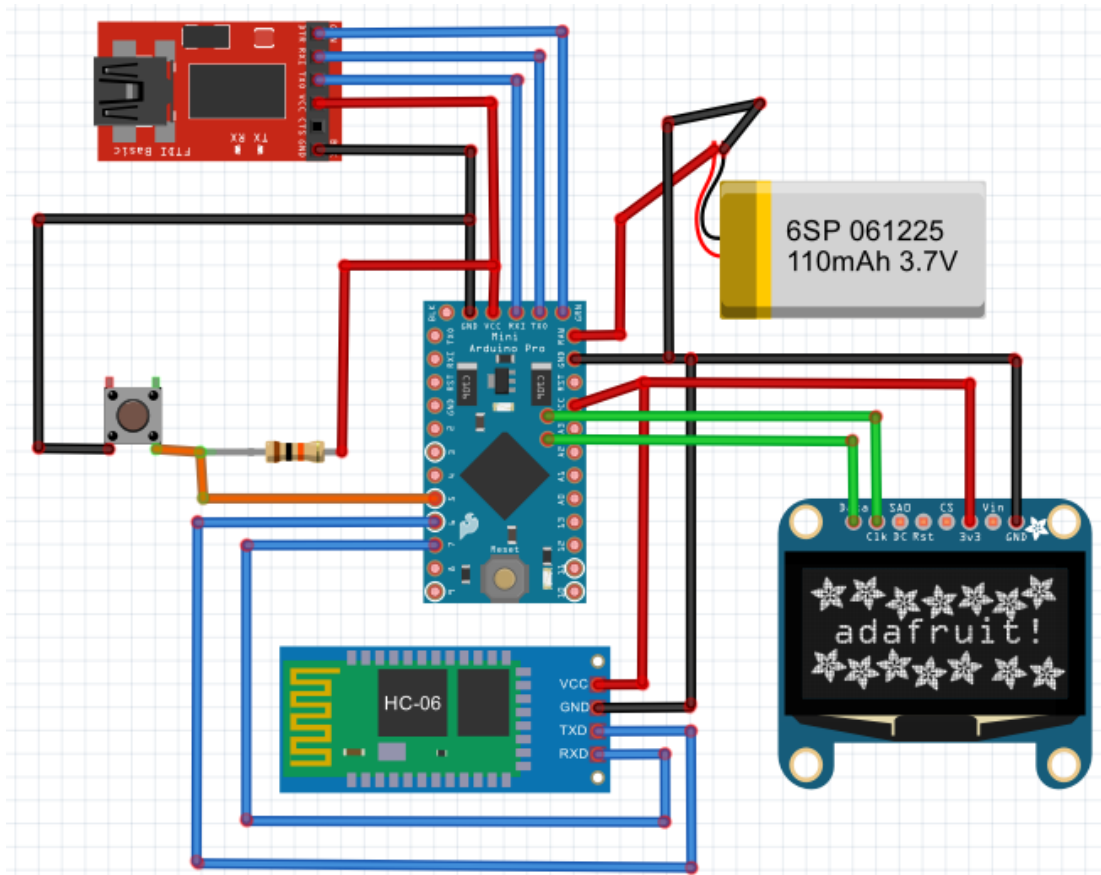


### 1.irudia: Proiektuaren egitura

Proiektuaren helburuak betetzeko, arduino plaka erabiliko da (konkretuki, Arduino Pro Mini) eta honi dispositibo desberdinak konektatuko zaizkio, horrela plakak duen irismena eta limitazioak behatu ahal izango dira. Arduino plakarekin elkarreragina izango duten dispositiboak hurrengoak izango dira eta bakoitzak bere zeregina izango du:

- ❖ OLED pantaila: pantaila grafiko bat izango da eta honen bidez erlojuaren ordua eta data eta telefono mugikorrek bidalitako notifikazioak bistaratuko dira.
- ❖ Bluetooth modulua: Dispositibo honek arduino plaka eta telefono mugikorra elkarrekin konektatzea eta euren artean informazioa bidaltzea ahalbidetuko du. Tamainaz txikia izan behar da eta arduino plakarekin bateragarria ( tentsioa, komunikazio modua).
- ❖ Botoia: Pantailaren ikuspegia aldatu ahal izateko.
- ❖ Bateria: Proiektuan erabiliko diren osagai guztiak elikatzeke gai izan behar da eta dirua aurrezteko asmoz errekaratzeko ahalmena izan behar du.

Ondorengo irudian aurreko dispositibo guztiekin garatu beharreko zirkuitua ageri da:



2.irudia: Proiektuaren muntaia osoa

## 5. ONDORIOAK

Proiektu honetan ateratako ondorioa Arduinoaren memoria gabezia izan da. Arduino Pro Mini-aren plakak SRAM memoria oso txikia aurkezten du (2Kbyte). Arduinoak memoria hau aldagaiak gorde eta manipulatzeko erabiltzen du eta hau betetzea oso erreza da programan karaktere-kate edo array (String-ak) elementu asko maneiatu behar baditugu, izan ere, String batean dauden karaktere bakoitzak memorian byte bat betetzen du.

Horrela konexio guztiak burututa izan ditugunean eta programa kargatuta izan dugunean portaera arraroak ikusi ditugu:

- Pantailaren eta sistemaren bat-bateko abiarazteak.
- Pulsadorea sakatzean erantzun falta.
- Portaera aldaketak eurekin erlazionaturik ez dauden aldaketak burutzean.

Portaera hauek ikusita analisi txiki bat burutu da eta konturatu egin gara pantailaren konfigurazioa era kargatu egin behar dela. Hortaz 128x64 pixeleko erresoluzioa duenez eta pixel bakoitza bit bat denez, 1024byte-ko (128x64/8) memoria gastua du. Memoria gastu hau Arduino plakaren memoriaren erdia da eta bakarrik beste erdia uzten digu aldagaiak gordetzeko. Gainera, gure kasuan Android aplikaziotik datozen notifikazioak karaktere kateak dira eta heltzen diren notifikazioen luzera ezin dugu kontrolatu horregatik aplikazioen notifikazio luzeak jasotzerakoan arduinoa zoratu egiten da.

Arazo hauei aurre egiteko plakaz aldatu beharko genuke baina tamainaz oso mugatuta gaude eskumuturrean ezartzeko erloju bat burutu behar dugulako, hortaz ezin dezakegu memoria gehiago duen beste arduino plaka bat hartu.

## 6. AURREKONTUA

Azkenik proiektuaren aurrekontu totalaren laburpen bat aurkezten da, baliabide materialak eta giza baliabideak bereiziz. Atal honetan lorturiko balorazioa ez zaio bezeroari helaraziko.

Hirugarren dokumentuan, 3.Lan Plana eta Aurrekontua, proiektu honen aurrekontuari buruzko informazio zehatzagoa dago.

**Taula 1: Aurrekontu totala**

IZENA	KOSTUA
<b>Giza baliabideak</b>	39.836,00 €
<b>Baliabide materialak</b>	2.700,00 €
<b>Totala</b>	42.536,00 €
<b>Ustekabekoak (%2)</b>	850,72 €
<b>AURREKONTU TOTALA</b>	<b>43.386,72 €</b>

Hau guztia kontuan izanik, “Telefono mugikorrarekin komunikatzen den eskumuturreko erlojuaren diseinua eta prototipoaren garapena” proiektua burutzeko kostua berrogeita hiru mila hirurehun eta laurogeita sei euro eta hirurogeita hamabi zentimokoa (43.386,72 €) izango da.

## 7. BIBLIOGRAFIA

### Liburuak:

Fitzgerald, S. y Shiloh, M. (2012). *Arduino projects book*. Torino: Arduino

### Kontsultatutako web orriak:

- Arduino:  
<http://www.Arduino.cc/es/>  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- Arduino Pro Mini:  
<https://www.Arduino.cc/en/pmwiki.php?n=Main/ArduinoBoardProMini>  
<https://www.Arduino.cc/en/pmwiki.php?n=Guide/ArduinoProMini>
- Android:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Android>  
<http://developer.android.com/develop/index.html>
- Android Studio:  
<http://www.aprendeAndroid.com/11/instalacion.htm>  
<http://developer.Android.com/tools/studio/index.html>
- Processing:  
<http://processing.org/>  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Processing>
- Fritzing:  
<http://fritzing.org/>