

# TEKNISK RAPPORT

Universitetet i Oslo  
Matematisk-naturvitenskapelige fakultet



Institutt for informatikk

Av .(Punktum)

Brage Westvik Bråten

Fredrik Glendrange

Martin Svarstad

## 1.0 Introduksjon

Høyremargen på semestersiden er også et godt supplement til den tekniske rapporten, der vil en finne lenker til presentasjoner holdt under kurset, bilder av brukertesting, underveisvurdering og mange relaterte filer og dokumenter til dette prosjektet. Vi har også satt opp ett fotogalleri med mange av bildene vi har tatt gjennom prosjektets durasjon.

### 1.1 Kildekode

Vi har lagt kildekoden i et git repository, som dere finner [her](https://goo.gl/Cnh5xf) (goo.gl/Cnh5xf). En direktelenke til sketch-en som er brukt under brukertesten finnes [her](https://goo.gl/OZdDtH) (goo.gl/OZdDtH).

### 1.2 Prosjektvideo

Prosjektvideoen viser de tekniske komponentene og demonstrerer hvordan prototypen interageres med og hvordan den gir tilbakemelding til brukeren. En kan finne prosjektvideoen vår på delingstjenestene; [YouTube](https://goo.gl/cpztNy) (goo.gl/cpztNy) og [Vimeo](https://goo.gl/6AH9gz) (goo.gl/6AH9gz). Med video er det vanskelig å demonstrere ikke visuelle aspekter som vibrasjon. Vi har også abstrahert bort store deler av opplevelsen ved bruk. Når båndet er innen radiusen til en skatt vil båndet vibrere for å påkalle oppmerksomheten til brukeren. Avstandsmålerens operasjonsmønster er heller ikke demonstrert i detalj. RGB dioden kommuniserer avstand på to måter, turen er delt inn i tre hovedsegmenter, rød er langt fra, gul er middels, og grønn er nært. Videre kommuniserer vi avstand innenfor de gitte segmentene med blink av dioden med synkende interval. Er det langt mellom blinkene er brukeren lengre fra lokasjonen, dioden blinker raskere desto nærmere brukeren kommer. Når brukeren kommer frem til en gitt posisjon begynner kompasset og spinne, slik et kompass ville gjort på den geografiske ordpolen. Vibrasjonsmotoren setter også igang i tillegg til at dioden gradvis sirkulerer gjennom hele fargespekteret til dioden.

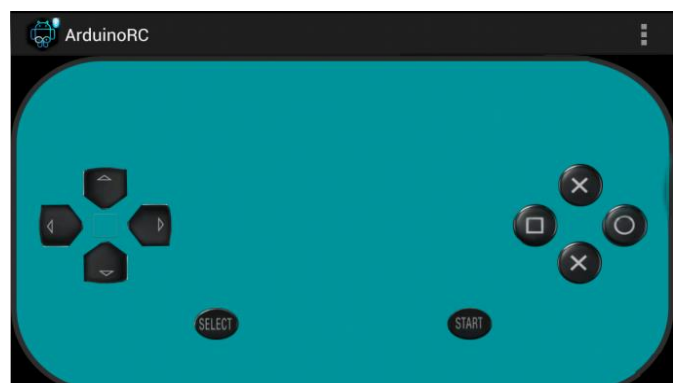
## 2.0 Software

Vi har benyttet oss av en rekke programvarer i løpet av prosjekttiden. Nedenunder har vi listet opp noen av programmene og verktøyene vi mener er sentrale og mest essensielle for skapelsen av vårt prosjekt.

Programvare	Bruksområde	Plattform
Arduino IDE	Programmere microcontroller	OS X
Adobe Premier	Redigering av film	OS X
Adobe After Effects	FX	OS X
Black Magic DaVinci Resolve	Fargeredigering	OS X
Google Docs	Dokument Collaboration	OS X
Slack	Kommunikasjon Plattform	OS X
ThinkerCAD	3D Modellering	Web
Thingiverse	3D Objekter	Web
123D Circuits	Koblingsdiagram	Web
Cura	3D Slicing	Windows
Cadence SPB	Design av kretskort	Linux
ArduinoRC	Styring av Arduino	Android

## 2.1 Konklusjon og eventuelle løsninger knyttet til Software

Det som er mest sentralt å snakke om når det kommer til den endelige prototypen vi evaluerte, er nok bruken av ArduinoRC for Android. For å kompensere for manglende GPS og kompassmodul hadde vi tenkt at vi kunne lage en arduino basert kontroller for ved hjelp av Wizzard of Oz metoden å kunne evaluere



bruken. Dette viste seg å være enklere sagt enn gjort da blåttannmodulene vi kjøpte fra Kjell & Company begge var en HC-06 modul, og dermed begge slaver til tross for hva deres produktsortiment kommuniserte. Av denne grunn falt planen om en to arduino enheter som kommuniserte med hverandre i grus. Løsningen ble derfor å få kommunisert via en serial terminal fra en Android enhet til en av HC-06 Blåttann modulene.

### 3.0 Konklusjon og eventuelle løsninger knyttet til Hardware

Adafruit's **Metro Mini** er en 3 parts redesign som tar utgangspunkt i en referensiell Arduino Uno og har pakket samme funksjonalitet og bestanddeler i en mye mindre innpakning enn den Originale arduinoen. På grunn av komponentens fysiske avtrykk var den ett naturlig valg da den tilbød det beste av to verdener, formfaktor og brukervennlighet med en innebygd programmerer.



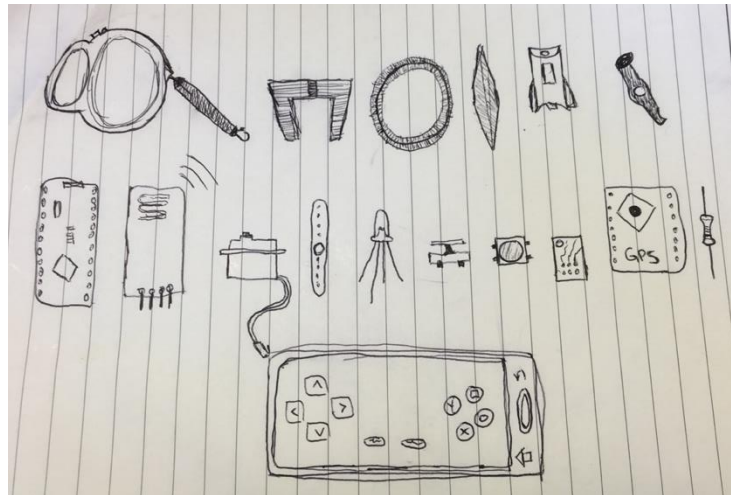
Blåttannmodulen **HC-06** er en komponent med et fysisk avtrykk som er noe mindre enn selve Metro-en og har RX og TX pins akkurat hva vi trenger for å opprette en seriell kommunikasjonsport. For å tilfredsstille den første ideen om Arduino med en rotary encoder skulle vi ha hatt en av de andre modellene slik som HC-05, HC-02, HC-03-R eller HC-06-R.

Android enheten **Galaxy S2** satt oss i stand til å kommunisere via blåttannmodulen vi koblet opp mot arduino-en og sammen med noen få justeringer av app-en ArduinoRC tillot det oss til å styre all funksjonalitet ved hundebåndet for Wizard of Oz testingen.

Drivkomponenten til prototypens kompass er en **servo motor** vi har modifisert til å kunne takle rotasjoner på 360 grader altså en dobling av komponentens egentlige egenskaper på dette feltet. Hadde vi skulle velge helt fritt hadde vi nok valgt en Stepper Motor da denne tillater oss å flytte ett hakk av gangen i begge retninger og vil gi oss en consistency i hvor mange grader enheten flytter på seg for hvert hakk. Ettersom vi ikke fikk fatt i en stepper motor med de rent fysiologiske aspektene for å få innpass i vårt artefaktets fysiske restriksjoner måtte vi etter beste evne replisere oppførelsen til en stepper motor med komponentene vi hadde tilgjengelig i fysiske butikker eller i eget eie som passet inn i plassen vi hadde satt av til denne typen komponent.

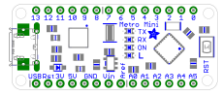
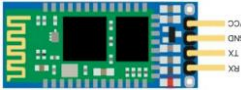
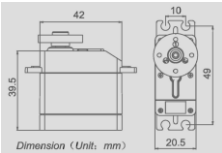
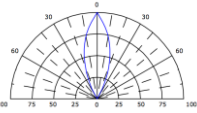
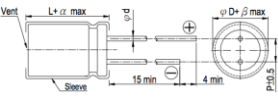
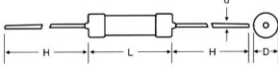
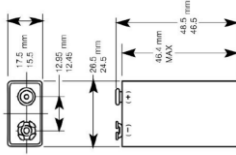
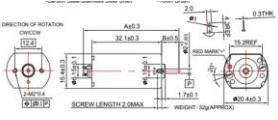
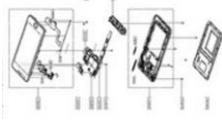
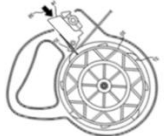
Vi testet mange drivelementer som for eksempel en to-polet dc motor, problemet med denne er at den fort blir inkonsistent på hvor langt den går på ett og samme signal i tillegg til varierende nedbremsingstid. Vi prøvde å kontre denne effekten ved å bruke en kontrakraft for å nullifisere dette istedenfor den naturlige nedbremsingen motoren har ved hjelp av friksjon, luftmotstand og tyngdekraft. Dette fungerte bedre, men ikke i en så stor grad at vi følte oss komfortabel med denne løsningen.

Av komponentene vi hadde falt valget til slutt på en Servo Motor, denne har attributter som tillater oss å styre posisjon til motoren helt eksakt, og tillater oss til å endre posisjonen ett hakk om gangen. Utfordringen med en servo er at denne er designet for å åpne ventiler eller skifte posisjon på tannhjul eller lignende og er derfor

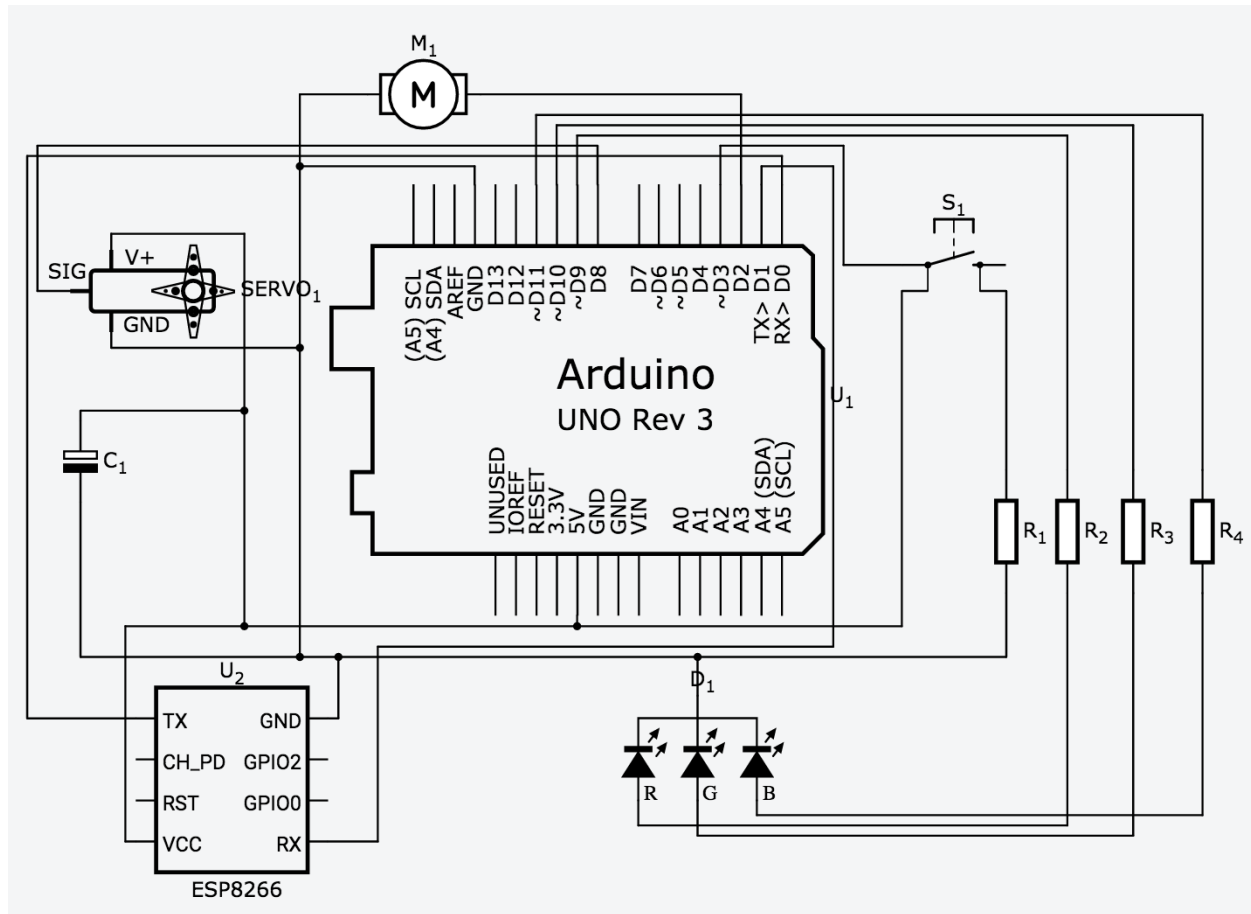


konstruert med et dreiemoment på 180 grader, altså halvparten av det vi trenger for å etterligne funksjonaliteten til et kompass. På dette punktet var vi tilbøyelige til å akseptere det kompromisset mellom presisjon og operasjonsspenning. Redningen fra dette kompromisset var en nysgjerrighet på hvordan servoen var bygget opp. På innsiden av servo-huset fant vi ett potensiometer, en motor og en fem-seks av tannhjul. På ett av tannhjulene var det en fysisk sperre som hindret rotasjon utover 180 grader. Ved å fjerne denne plastbiten som var støpt fast i tannhullet kunne mekanikk nå rotere fritt. Ved å fjerne gjengene til potensiometeret og lime fast pinen som justerte spenningen lurte vi servoen til å tro at den enda ikke hadde kommet frem til posisjonen vi skrev til enheten. Her ofret vi altså muligheten til å sette en bestemt grad for å så la servomotoren gå dit, men vi fikk til gjengjeld muligheten til å gjøre en full omdreining. Vi fikk nå et nytt parameter for å justere posisjon, nemlig fart og tid. Differansen fra den nåværende posisjon på potentiometer ble et parameter for å regulere fart og retning, nå var det bare forholde seg til tid som et parameter for å stille kompasset til den vinkelen vi ønsket.

### 3.1 Liste over Hardware bestanddeler

Navn	Spec	Antall	Bilde
Metro Mini	328, 5v, 16Mhz	x1	
Bluetooth modul	HC-06	x1	
Servomotor	9g Micro Servo	x1	
RGB LED	Common Cathode	x1	
Kondensator	100 uF	x1	
Resistor	220 Ω	x5	
Batteri	9v	x1	
Vibrasjonsmotor	Colgate tannbørste	x1	
Android	Galaxy S2	x1	
Hundebånd	Flexi Standard	x1	

### 3.3 Sammenkobling av hardware



Tegning av krets (merk ESP 8266 er egentlig en HC-06)