

Forårs Semester 2016

# Line following robot

Gruppe 4

## 2. Semester IT-Teknolog



Gruppe medlemmer: Anders Pedersen - Kasper Delfs - Kristian Porsborg

Vejledere: Jesper M. Kristensen og Steffen Vutborg

---



Titel:

Line following automotive  
robot

Projekt Periode:

2. Semester | Forårs semester 2016

Projectgruppe:

Gruppe 4

Medvirkende:

Anders Pedersen  
Kasper Delfs  
Kristian Porsborg

Vejleder:

Jesper M. Kristensen og  
Steffen Vutborg

Sideantal: TBD <sup>1</sup>

Appendiks: TBD <sup>2</sup>

Færdiggjort: 7/6-2016

# Forord

---

I dette semester projekt skal en robot bygges til at følge en linje. Ud fra problemformulering er noget hardware stillet til rådighed hvor gruppens formål vil være at implementere den nødvendige hard- og software, så robotten vil være i stand til at manøvre rundt på en oplagt linje. Produktet udvikles af it-teknologstuderende fra University College Nordjylland på 2. Semester på elektronik linjen. Produktet udvikles for at øge kompetencer og forståelser inden for allerede kendt elektronik- og programmerings viden med forbehold for at anvende det i praksis.

---

Anders Pedersen

---

Kasper Delfs

---

Kristian Porsborg

# Indholdsfortegnelse

---

<b>1</b>	<b>Foranalyse</b>	<b>1</b>
1.1	Indledning . . . . .	1
1.2	Line Track . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Kravspecifikation</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Hardware</b>	<b>3</b>
3.1	Hardware Overblik . . . . .	3
3.2	Sensor . . . . .	3
3.3	Low-Pass filter . . . . .	4
3.4	Motor . . . . .	5
3.5	Test . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Software</b>	<b>6</b>
4.1	Software Overblik . . . . .	6
4.2	Sensor . . . . .	6
4.3	Motor . . . . .	6
4.4	PID regulering . . . . .	6
4.5	Test . . . . .	6
<b>5</b>	<b>Test</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Konklusion</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Perspektivering</b>	<b>9</b>
	<b>Figurliste</b>	<b>10</b>
	<b>Tabelliste</b>	<b>11</b>



## 1.1 Indledning

Automatisering er en stor del af samfundet den dag i dag. Fabrikker er automatiserede,<sup>1</sup>

En stigende automatisering er især set i biler. Sikkerhedsmæssige aspekter bliver udviklet mere og mere hvor biler automatisk bremses hvis der køres for tæt på bilen foran. Andre sikkerheds muligheder er i udvikling, hvor computer styring overtager mere og mere.<sup>2</sup>

Dette projekt handler om at fremstille et automatiseret produkt i form af en selvkørende bil. Bilen skal injestret med et line track system, som derved skal få den til at følge en opstillet bane, som er bestående af en hvid overflade og en sort streg af tape der mærker banens gang.

Måden hvorpå line track fungerer beskrives i det følgende afsnit.<sup>3</sup>

## 1.2 Line Track

---

<sup>1</sup>FiXme Note: Hvad udover fabrikker er automatiseret i infrastrukturen?

<sup>2</sup>FiXme Note: Måske kigge på andre indgangsvinkler.

<sup>3</sup>FiXme Note: Afsnittet skal omformuleres og der skal findes og indslttes kilde.

# Kravspekifikation 2

---

I det følgende afsnit gives der indblik i de krav som er sat i problemanalysen samt de krav projektgruppen har sat for at imødegå produktet præsenteret i projektbeskrivelsen.

## Generelle krav

1. Projektet skal konstrueres omkring Sparkfun's Magician Chassis hvor to dc motorer er inkluderet.
2. Til projektet skal et Arduino Chipkit UNO32 anvendes baseret på mikroprocessoren PIC32MX 32bit.
3. Produktet skal fremvises og demonstreres til projektevalueringen.
4. Projektet skal dokumenteres i form af en rapport.

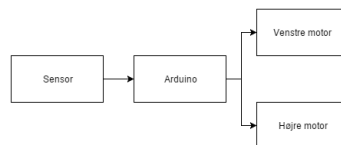
## Krav til produktet

1. Produktet skal være i stand til køre på en linje med en minimumsbredde på 30 mm.
  - a) Styring skal foregå ved hjælp af feedback fra en eller flere lyssensorer.
  - b) Farven på linjen skal være sort eller gråtonet over 75%. Den omkringliggende farve skal være hvid eller gråtonet under 50%.
2. Softwaren til produktet skal skrives i MPLAP.



## 3.1 Hardware Overblik

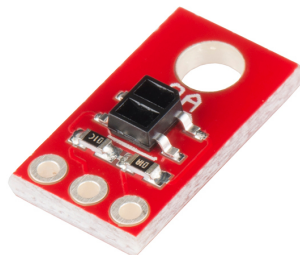
I dette afsnit bliver beskrevet hvilket hardware komponenter der blev valgt i forhold til produktet og hvorfor. Endvidere bliver funktionaliteten af de enkelte komponenter afviklet og der gives et overblik for det samlede produkt.



Det ovenstående flow chart viser hvordan produktet fungerer. Hvor sensoren ved hjælp af linetrack opfanger et følsomheds signal, som enten er sort eller hvid. Dette signal føres videre til Arduinoen. Arduinoen konfigurerer signalet og justere motorerne ind efter signalet sendt fra sensoren.

## 3.2 Sensor

Sensoren der anvendes er en "Line Sensor Breakout - QRE1113" fra sparkfun.com. Det er en analog sensor som sidder på et breakout board i en spændingsdeling. Dette betyder at der blot skal aflæses spænding på en pin for at få en værdi der svare til en lysstyrke fra sensoren.



Dimensionerne for sensoren er 0.30 x 0.55 " (7.62 x 13.97 mm) <sup>1</sup>

Specifikationerne er <sup>2</sup>

5VDC operating voltage 25mA supply current Optimal sensing distance: 0.125" (3mm)

Kilde (Sparkfun.com)

For at kunne anvende lyssensoren med en arduino skal der ikke anvendes meget kode. Sensoren sidder i en spændingsdeling og outputtet fra lyssensoren bliver tilkoblet

---

<sup>1</sup>FiXme Note: Måske skal det være i billede teksten.

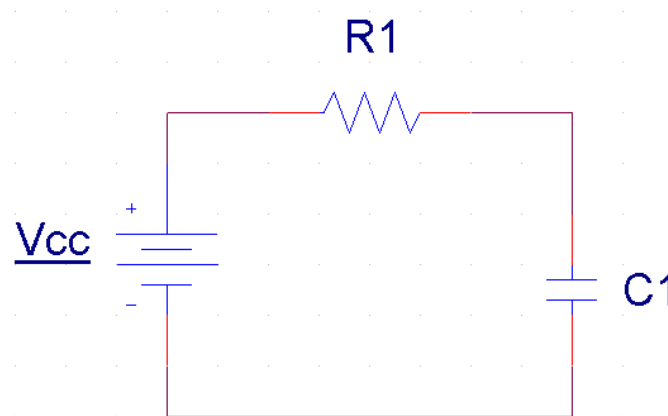
<sup>2</sup>FiXme Note: Måske skal det stå i punkt form.

en pin på arduinoen. Så skal der blot foretages en analog måling med ADC'en på arduinoen. Dette gøres ved at bruge `analogRead()` i softwaren.

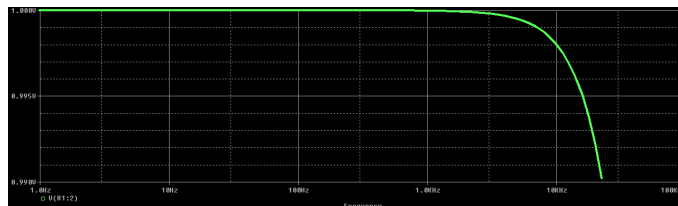
Inde i lys-sensoren sidder der en transistor i en spændingsdeling. Denne transistor kan generere noget høj frekvent støj. Dette filtreres væk med et low-pass filter.

### 3.3 Low-Pass filter

Et low-pass filter er et filter som skærer høje frekvenser væk og tilader DC igennem. Modsat et high-pass filter som skærer DC væk og tillader AC igennem.



Et low-pass filter kan konstrueres med en modstand og en kondensator i serie. Kondensatoren sidder forbundet til stel så den skaber en AC-kortslutning og derved filtrer AC væk fra signalet. Grunden til at lave frekvenser ikke bliver filtreret væk, er fordi kondensatoren har tid til at lade op og derved ikke længere fungerer som stel for de frekvenser.



Figur 3.1: Eksempel på low-pass filter med 1k modstand og 1nF kondensator.

Som det ses på low-pass filteret ovenover<sup>3</sup> hvor frekvenser omkring 1k begynder at blive skærret fra.

### 3.4 Motor

### 3.5 Test

<sup>3</sup>FiXme Note: find ud af hvordan vi skal referere til figur

4.1 Software Overblik

4.2 Sensor

4.3 Motor

4.4 PID regulering

4.5 Test

# Test 5

---

/sectionIndledning 1234

# Konklusion 6

---

I dette projekt havde gruppen til formål at designe og implementere den nødvendige hard- og software med henblik på at konstruere en automatisk linjefølgende robot.

Produktet er udviklet ud fra Magician chassis som blev leveret af Sparkfun med en dertil forud bestemt lyssensor. Produktet blev udviklet over flere stadier hvoraf den indledene fase var at implementere en sensor til en Arduino og få robotten til at følge linjen ud fra den feedback som kom fra sensoren.

Herfra implementerede gruppen flere sensore til produktet i form af videreudvikling af projektet. Dette resulterede i..... blah blah blah....

# Perspektivering 7

---

Virker produktet eller viser projektet kun et klogt bag udviklingen deraf?

Hvis produktet ikke virker, hvad kunne så være ideelt at se på både i form af konstruktion men også videreudviklingen af denne?

Hvad har det gjort for projektet at implementere tre sensorer frem for én?

Hvorfor har vi valgt at bruge en H-bro? -> (videreudvikling til baglæns kørsel)

# Figurliste

---

3.1	Eksempel på low-pass filter med 1k modstand og 1nF kondensator. . . .	4
-----	---	---

Page





## Rettelser

Note: indsæt sideantal . . . . .	i
Note: indsæt sideantal for appendiks . . . . .	i
Note: Hvad udover fabrikker er automatiseret i infrastrukturen? . . . . .	1
Note: Måske kigge på andre indgangsvinkler. . . . .	1
Note: Afsnittet skal omformuleres og der skal findes og indslttes kilde. . . . .	1
Note: Måske skal det være i billede teksten. . . . .	3
Note: Måske skal det stå i punkt form. . . . .	3
Note: find ud af hvordan vi skal referer til figur . . . . .	4