**KRAVSPECIFIKATION**

Johan Olin

Version 1.0

Status

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Granskad |  |  |
| Godkänd |  |  |

Grupp 15, HT 2015, Kamprobot  
Linköpings tekniska högskola, Institutionen för systemteknik

**PROJEKTIDENTITET**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Namn** | **Ansvar** | **Telefon** | **E-post** |
| Johan Olin | Projektledare (PL) | 072-3055750 | johol009@student.liu.se |
| Mattias Ulmstedt |  | 070-1454123 | matul773[@student.liu.se](mailto:eabs222@student.liu.se) |
| Per Olin |  | 072-3055440 | perol834@student.liu.se |
| Hans Tchou |  | 070-0535246 | hantc350[@student.liu.se](mailto:dords444@student.liu.se) |
| Tor Utterborn |  | 076-8821415 | torut235[@student.liu.se](mailto:eries555@student.liu.se) |
| Joacim Stålberg |  | 073-9400950 | joast229[@student.liu.se](mailto:frefs666@student.liu.se) |

**E-postlista för hela gruppen**: johol009@student.liu.se

**Kund:** Tomas Svensson  
**Kundtelefon** +46 (0)13 28 1368, [tomass@isy.liu.se](mailto:tomass@isy.liu.se)

**Kursansvarig**: Tomas Svensson, 3B:528, +46 (0)13 28 1368, tomass@isy.liu.se  
**Handledare:** tilldelas senare

# Innehållsförteckning

[Innehållsförteckning 2](#_Toc430083483)

[Dokumenthistorik 4](#_Toc430083484)

[1. Inledning 5](#_Toc430083485)

[1.1 Parter 5](#_Toc430083486)

[1.2 Syfte och Mål 5](#_Toc430083487)

[1.3 Användning 5](#_Toc430083488)

[1.4 Bakgrundsinformation 6](#_Toc430083489)

[1.5 Definitioner 6](#_Toc430083490)

[2. Översikt av systemet 7](#_Toc430083491)

[2.1 Grov beskrivning av produkten 7](#_Toc430083492)

[2.2 Produktkomponenter 7](#_Toc430083493)

[2.3 Beroenden till andra system 8](#_Toc430083494)

[2.4 Ingående delsystem 8](#_Toc430083495)

[2.5 Designfilosofi 8](#_Toc430083496)

[2.6 Generella krav på hela systemet 9](#_Toc430083497)

[3. Delsystem 11](#_Toc430083498)

[3.1 Målsökningsenhet 11](#_Toc430083499)

[3.1.1 Inledande beskrivning av målsökningssystem 11](#_Toc430083500)

[3.2 Styrenhet 12](#_Toc430083501)

[3.2.1 Inledande beskrivning av styrenhet 12](#_Toc430083502)

[3.3 Sensorenhet 13](#_Toc430083503)

[4. Underhållsbarhet 14](#_Toc430083504)

[5. Ekonomi 14](#_Toc430083505)

[6. Leveranskrav och delleveranser 15](#_Toc430083506)

[7. Dokumentation 16](#_Toc430083507)

[8. Referenser 17](#_Toc430083508)

[APPENDIX A - Allmänt 18](#_Toc430083509)

[1. Tävlingsregler 18](#_Toc430083510)

[1.1. Robotdesign 18](#_Toc430083511)

[1.2. Tävlingsregler 18](#_Toc430083512)

[1.3. Banregler 19](#_Toc430083513)

[APPENDIX B - Testkörning 20](#_Toc430083514)

# Dokumenthistorik

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Datum** | **Utförda förändringar** | **Utförda av** | **Granskad** |
| 0.1 | 2015-09-09 | Första versionen | Alla | Alla |
| 0.2 | 2015-09-11 | Ändrad enligt kommentarer från Tomas Svensson. | MU, JS, TU, HT, PO | MU, JS, TU, HT, PO |
| 1.0 | 2015-09-15 | Appendix D (instruktioner till styrenheten) borttaget och tävlingsregler tillagda. | MU, JS | MU, JS, TU, HT, PO |

# Inledning

*Kursen TSEA29 ges på Linköpings universitet och omfattar ett projekt där kursdeltagare skall bilda en projektgrupp bestående av 6 personer. Detta är den inledande beskrivningen utav vårt projekt (Grupp 15).*

I det här projektet ska en autonom kamprobot konstrueras. Roboten ska självständigt manövreras i en bana och skjuta på sina fiender med laser. Roboten ska vara uppbyggd av tre olika moduler. Dessa moduler skall vara oberoende utav varandra i den meningen att de kan bytas ut. Roboten ska under testkörningens gång skicka mätdata till en bärbar dator där den på ett användarvänligt sätt kan presenteras.

## 1.1 Parter

Kursen är utformad så att vi har två parter. Beställare och leverantör.

Beställare: Tomas Svensson

Leverantör: Grupp 15 (se sida 2 “Projektidentitet” för gruppmedlemmar)

## 1.2 Syfte och Mål

1. Att konstruera en autonom kamprobot.
2. Att roboten klarar en testkörning enligt Appendix B.
3. Att roboten ska delta i en tävling mot andra robotar med regler enligt Appendix A.

## 1.3 Användning

Roboten ska användas i en tävling mot andra autonoma kamprobotar, för vidare beskrivning av tävling och regler se Appendix.A

## 1.4 Bakgrundsinformation

Grupp 15 består av sex personer som läser tredje året på D-programmet på Linköpings Universitet. Vår gemensamma erfarenhet grundar sig i tekniska kurser inkluderade i programmet (digitalteknik, datorkonstruktion och datorteknik m.fl).

## 1.5 Definitioner

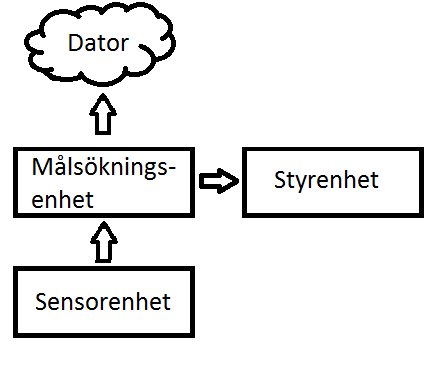
I dokumentet kommer det definieras krav på produkten i tabellform med fyra kolumner i varje rad. Första kolumnen är numreringen av kravet, andra kolumnen beskriver om kravet är av typ original (givet av kursansvarig) eller om det gjorts förändringar på kravet, den tredje kolumnen beskriver kravet och så till sist visar fjärde kolumnen prioritet för kravet.

Kraven är definierade med tre olika prioriteringar med siffror enligt följande:

1. Måste uppfyllas
2. Uppfylles i mån av tid
3. Vidareutvecklingar

# Översikt av systemet

Figur 1 nedan visar en översiktlig bild av hela systemet.



1. *Denna bild visar en översikt av systemet, pilarna indikerar skickad data från modul.*

## 2.1 Grov beskrivning av produkten

Vår produkt är en robot som autonomt åker runt i en bana och skjuter på olika mål. Till roboten tillkommer mjukvara som visar robotens mätvärden. Dessutom kommer roboten att ha två lägen: Testläge och Tävlingsläge.

## 2.2 Produktkomponenter

* En Kamprobot
* Medhörande mjukvara till kamprobot
* Användarmanual
* Teknisk dokumentation

## 2.3 Beroenden till andra system

Mjukvaran är beroende utav en persondator.

## 2.4 Ingående delsystem

Roboten är uppbyggd av tre moduler. De tre modulerna är: målsökningsenhet-, styrenhets- och sensorenhetsmodulen.

Sensorenheten tar in mätvärden med dess ingående sensorer som skickas vidare till målsökningsenheten för bearbetning av datan. Målsökningsenheten tar beslut beroende på indatan och skickar vidare instruktioner till styrenheten samt data till persondatorn. Styrenheten utför instruktionen. Persondatorn visar önskad mätdata på skärmen.

2.5 Designfilosofi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Krav nr 0 | Original | Projektet ska bedrivas enligt LIPS-modellen och samtliga dokument ska utgå från LIPSmallar. | **1** |

## 2.6 Generella krav på hela systemet

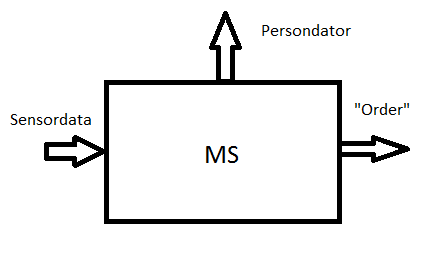
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Krav nr 1 | Original | Roboten ska m h a sensorer kunna hålla sig inom banans gränser | **1** |
| Krav nr 2 | Original | Roboten ska kunna skjuta rakt fram m h a en laser | **1** |
| Krav nr 3 | Original | Roboten ska ha en lysdiod som indikerar när lasern är aktiv | **1** |
| Krav nr 4 | Original | Maximal tidslängd för ett skott är 1 sekund | **1** |
| Krav nr 5 | Original | Det måste vara 3 sekunders uppehåll mellan skotten | **1** |
| Krav nr 6 | Original | Roboten ska själv sända ut IR ljus så att en motståndare kan upptäcka den enligt Appendix A. | **1** |
| Krav nr 7 | Original | Varje robot ska sända ut en unik IR-signatur | **1** |
| Krav nr 8 | Original | Roboten får enbart skjuta på andra robotar eller fyrar som skickar ut en signatur som skiljer sig från robotens egen signatur. | **1** |
| Krav nr 9 | Original | Roboten ska ha en enhet som detekterar träff | **1** |
| Krav nr 10 | Original | IR sändare och skottdetektering ska placeras på baksidan av roboten. | **1** |
| Krav nr 11 | Original | Roboten ska om den träffas, tydligt markera att den har fått en träff. Detta ska ske på samma sätt för alla robotar. OBS detta måste vara en mycket tydlig indikering så att tävlingen kan följas av publiken. | **1** |
| Krav nr 12 | Original | Vid träff är det tillåtet att roboten gör sig osynlig under 5 sekunder. | **1** |
| Krav nr 13 | Original | Roboten ska kunna skjuta trots att den är osynlig | **1** |
| Krav nr 14 | Original | Roboten ska hålla reda på, och tydligt visa, hur många gånger den blivit träffad | **1** |
| Krav nr 15 | Original | Efter 3 träffar ska roboten vara oskadliggjord | **1** |
| Krav nr 16 | Original | Kalibrering av bangränssensorer ska kunna beordras | **1** |
| Krav nr 17 | Original | Det ska finnas en knapp med vilken man startar roboten i tävlingen. | **1** |
| Krav nr 18 | Original | Roboten ska ha en brytare med vilken man väljer testkörning eller tävling. | **1** |
| Krav nr 19 | Original | Roboten måste vara moduluppbyggd. De ingående modulerna ska vara sensorenhet, målsökningsenhet och styrenhet. | **1** |
| Krav nr 20 | Original | Alla moduler i roboten ska minst innehålla en processor | **1** |
| Krav nr 21 | Original | Vid körtid i testläge ska mätdata skickas till en bärbar PC på ett användarvänligt sätt. | **1** |
| Krav nr 22 | Original | Roboten ska kunna styras från persondatorn | **2** |
| Krav nr 23 | Original | Gränssnitten mellan modulerna ska vara noggrant specificerade i den tekniska dokumentationen. | **1** |
| Krav nr 24 | Original | En modul ska enkelt kunna bytas ut mot en annan. | **1** |

# Delsystem

Detta kapitel beskriver de olika delsystemen (modulerna) i roboten.

## 3.1 Målsökningsenhet

|  |
| --- |
| Figur 2 nedan visar målsökningsenheten. |



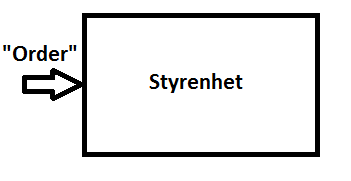
1. *Bild av Målsökningsenheten.*

### 3.1.1 Inledande beskrivning av målsökningssystem

Bland våra moduler är det målsökningenheten som ska agera som “hjärnan” i roboten. Data som samlas in behandlas och analyseras. Utifrån den behandlade datan ges instruktioner (“order”) till styrenheten. Relevant data skickas även till persondatorn.

## Styrenhet

Figur 3 nedan visar en överblick av styrenheten.



1. *Denna bild visar styrenheten*

### 3.2.1 Inledande beskrivning av styrenhet

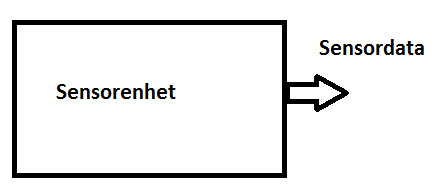
Styrenheten tar in data från målsökningsenheten och tolkar sedan hur modulens olika styrbara komponenter (t.ex. motorer, dioder, laser) ska användas.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Krav nr 25 | Original | Styrenheten ska ta emot order från målsökningsenheten och utföra dem. | 1 |

## 

## Sensorenhet

Figur 4 nedan visar en överblick av sensorenheten.



Figur 4. *Denna bild visar sensorenheten.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

Sensorenheten består av sensorer t.ex. ultraljudsensor och tejpsensor. Enheten skickar vidare datan till en annan modul.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Krav nr 26 | Original | Avståndssensorn måste vara av ultraljudstyp | 1 |
| Krav nr 27 | Original | Det får inte finnas fler än ett förbestämt antal avståndssensorer på roboten enligt Appendix A | 1 |
| Krav nr 28 | Original | Sensorenheten ska innehålla tejpsensorer. | 1 |
| Krav nr 29 | Original | Sensorenheten ska innehålla sensorer för att upptäcka en motståndare. | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

# Underhållsbarhet

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Krav nr 30 | Original | Programkod ska vara dokumenterad för att underlätta vidareutveckling. | 1 |

# Ekonomi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Krav nr 31 | Original | Projektet ska ta 960 arbetstimmar efter godkänd projektplan. | 1 |

# Leveranskrav och delleveranser

Tabellen nedan ger en överblick av alla leveranser.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Krav 32 | Original | **15/9, kl 16.00:** Kravspecifikationen ska vara klar. | 1 |
| Krav 33 | Original | **25/9, kl 16.00:** Första versionen av projektplan, tidplan och systemskiss ska vara inlämnade till beställaren. | 1 |
| Krav 34 | Original | **1/10, kl 16.00:** Slutgiltig version av projektplan, tidplan och systemskiss ska vara inlämnade till beställaren. | 1 |
| Krav 35 | Original | **3/11, kl 16.00:** Första versionen av designspecifikationen ska vara inlämnad till handledaren. Det är en fördel att lämna in designspecen tidigare, då det ofta tar ett par iterationer innan den godkänns av handledaren. Glöm ej att kontrollera med checklistan så att ni har med allt. | 1 |
| Krav 36 | Original | **6/11, kl 16.00:** Designspecifikationen ska vara godkänd av handledaren. Då designspecifikationen är godkänd får ni tillgång till MUXEN. | 1 |
| Krav 37 | Original | **Vecka 51:** Redovisning och demonstration. | 1 |
| Krav 38 | Original | En tidrapport ska lämnas senast kl 16.00 vid följande datum: **2/11, 9/11, 16/11, 23/11, 30/11, 7/12 och 14/12.** | 1 |
| Krav 39 | Original | Robot, mjukvara, teknisk dokumentation och användaremanual ska levereras till cirka **vecka 50** - exakt datum kommer när det erhålls | 1 |
| Krav 40 | Original | **18/12:** Efterstudien ska vara inlämnad. | 1 |

Alla leveranser ska lämnas till Thomas Svensson.

# Dokumentation

Tabellen nedan ger en överblick av all dokumentation som ska finnas.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dokument** | **Språk** | **Syfte** | **Målgrupp** | **Format/ media** |
| Användarmanual | Svenska | Beskriver använding av produkt | Användare | .pdf |
| Teknisk dokumentation | Svenska | Fördjupad information om robotens tekniska komponenter | Användare | .pdf |
| Kravspecifikation | Svenska | Definition av vad som ska konstrueras | Kund/Utvecklare | .pdf |
| Systemskiss | Svenska | Översiktlig planering av konstruktionen | Kund/Utvecklare | .pdf |
| Projektplan | Svenska | Plan för projektgenomförning | Kund/Utvecklare | .pdf |
| Tidsplan | Svenska | Aktivitets- och tidsplanering | Kund/Utvecklare | .xls |
| Designspec. | Svenska | Planering utav projekt i detalj | Kund/Utvecklare | .pdf |
| Efterstudie | Svenska | Reflektion på projektet | Kund/Utvecklare | .pdf |

# Referenser

LIPS-mall för kravspecifikation. Hämtad 2015-09-08

<http://lips.isy.liu.se/lipsmallar.html>

Svensson Thomas och Krysander Christian, 2015 Projektmodellen Lips upplaga 1:2

# APPENDIX A - Allmänt

1. Tävlingsregler

## Robotdesign

1. Om en robot blir träffad är det tillåtet att den blir ”osynlig” i 5 sekunder, alltså den slutar sända ut IR-ljus
2. Samma höjd på sensorer, IR-mottagare och -sändare och lasern
3. Alla robotar ska använda samma typ av laser
4. Laser sändaren ska sitta fram på roboten
5. Roboten ska ha minst en enhet som detekterar träff
6. IR sändare och skottdetektering ska placeras på baksidan av roboten

## Tävlingsregler

1. Tre robotar placeras på samma bana
2. Startpositionerna kan bestämmas av de tävlande lagen.
3. Robotarna startas samtidigt.
4. Om en robot blir träffad är det tillåtet att den blir ”osynlig” i 5 sekunder, alltså den slutar sända ut IR-ljus
5. Om en robot har blivit träffad av en annan robot tre gånger blir den oskadliggjord och lämnar banan
6. En robot förlorar om hela roboten lämnar banan, eller om den står stilla eller rör sig upprepande (för att kringgå regeln) i mer än 5 sekunder.
7. Slutar roboten att sända ut identifieringssignal eller inte detekterar träffar har den också förlorat.
8. Om robotarna fastnar i varandra förflyttas de åter till startpositionen.
9. Om en robot knuffar ut en annan robot utanför banan förflyttas de båda till startpositionen.
10. Vinner gör den motståndaren som är sist kvar, eller fått in flest träffar efter 5 minuter.
11. En robot kan fortfarande skjuta när den är ”osynlig”
12. Robotarna ska ha 3 lysdioder som visar hur många liv den har, och om roboten blir träffad så slocknar en lysdiod.
13. Lysdioder ska sitta på roboten på ett sådant sätt att publiken kan tydligt se dessa.

## Banregler

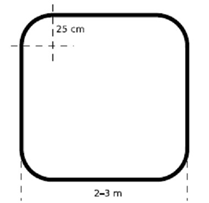
## 

Förslag till bana för tävlingen:

1. Hörnens radie är 25 cm
2. Banan är uppbyggd av 3 kvadrater som bildar en trekant med rundade hörn
3. Banan är uppbyggd av tejpväggar, tejpens bredd bestäms av lagen tillsammans innan tävlingen
4. Tejpens bredd ligger i intervallet 14-18 mm
5. Sidlängden på en delkvadrat ligger i intervallet 2-3 m

# APPENDIX B - Testkörning

Testkörning för godkännande av kamprobot (BP5):

Roboten ska utföra ett uppdrag på en kvadratisk bana. Två stycken fast placerade IR fyrar ska lokaliseras och träffas med laserstrålen. Fyrarna syns ej från startpositionen. Vid träff slocknar en fyr och roboten ska då leta reda på nästa fyr.