



KRAVSPECIFIKATION

John Litborn

Version 1.0

Status

Granskad	John Litborn	2014-09-15
Godkänd		2014-xx-xx



Minotauros

Grupp 6, HT14, labyrintrobot
Linköpings tekniska högskola, ISY

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Adrian Sidenvall	projektledare (PL)	072-732 10 18	adrsi117@student.liu.se
John Litborn	dokumentansvarig (DOK)	072-928 63 42	johli603@student.liu.se
Albert Karlsson		076-113 54 78	albka735@student.liu.se
Anthon Johansson		072-312 86 69	antjo383@student.liu.se
Tommy Nguyen		070-750 62 14	tomng154@student.liu.se
Johan Lindberg		076-822 50 14	johli393@student.liu.se
Herman Lundkvist		070-277 47 82	herlu184@student.liu.se

Kund: Mattias Krysander

Kontaktperson hos kund: Mattias Krysander, 013-28 21 98, matkr@isy.liu.se

Kursansvarig: Tomas Svensson, 3B:528, 013-28 13 68, tomass@isy.liu.se

Handledare: Ej tilldelad handledare än.



Innehåll

1 INLEDNING.....	6
1.1 Parter.....	6
1.2 Syfte och mål.....	6
1.3 Bakgrundsinformation.....	7
1.4 Definitioner.....	7
2 ÖVERSIKT AV SYSTEMET.....	7
2.1 Grov beskrivning av produkten.....	7
2.2 Produktkomponenter.....	7
2.3 Ingående delsystem.....	8
2.4 Generella krav på hela systemet.....	8
3 PROGRAMVARA.....	10
3.1 Inledande beskrivning av programvara.....	10
3.2 Gränssnitt.....	10
3.3 Designkrav.....	10
4 Sensorenhet.....	11
4.1 Inledande beskrivning av sensorenhet.....	11
4.2 Gränssnitt.....	11
5 STYRENHET.....	12
5.1 Inledande beskrivning av styrenhet.....	12
5.2 Externa gränssnitt.....	12
5.3 Funktionella krav för styrenheten.....	12
6 TILLFÖRLITLIGHET.....	13
7 EKONOMI.....	13
8 LEVERANSKRAV OCH DELLEVERANSER.....	13
9 DOKUMENTATION.....	14



Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2014-09-10	Första utkastet	Hela gruppen	John Litborn
0.2	2014-09-15	Andra utkastet	Hela gruppen	John Litborn
1.0	2014-09-16	Första godkända utkast	John Litborn	John Litborn



1 INLEDNING

Detta projekt går ut på att ta fram en robot som ska kunna färdas i en labyrint och utföra ett enkelt uppdrag helt autonomt. Detta uppdrag består i att först söka igenom labyrinten efter ett föremål, plocka upp föremålet och, på så kort tid som möjligt återvända till startpositionen med föremålet.

Utöver detta ska roboten delta i en tävling (se bakgrundsinformation) där ett antal robotar från olika projektgrupper ställs mot varandra.

I detta dokument presenteras ett antal krav som ställs på roboten. Dessa krav är ordnade i tabeller; det finns en generell kravlista och speciella kravlistor som beskriver specifika delsystem av roboten.

Varje tabellrad innehåller fyra kolumner:

- Kolumn 1 innehåller ett kravnummer som används för att identifiera. Kravnumren är löpande genom hela dokumentet.
- I kolumn 2 står det om kravet är originellt eller om det har reviderats.
- Kolumn 3 innehåller själva beskrivningen av kravet.
- Kolumn 4 anger kravets prioritet. Prioritet 1 betyder att kravet måste vara uppfyllt. Prioritet 2 anger att kravet kan implementeras om det finns tid över. Krav som har prioritet 3 kommer endast implementeras om alla krav av prioritet 1 och 2 är utförda.

Exempel på en kravrad ges nedan.

Krav nr x	Förändring	Kravtext för krav nr X	prioritet
-----------	------------	------------------------	-----------

1.1 Parter

Roboten är beställd av Mattias Krysander. Roboten konstrueras av sju datateknik-studenter vid Linköpings tekniska högskola. Till projektgruppens hjälp finns en handledare samt experter vid högskolan som kan bidra med tekniskt kunnande.

1.2 Syfte och mål

Projektet kan ses som en förstudie med syftet är att ta fram en prototyp som kan ligga till grund för vidare tillämpningar. Kunden kan med underlag av den slutgiltiga produkten, och robotar från tävlande grupper, utvärdera olika konstruktionsalternativ. Målet är ta fram en robot som kan utföra sin uppgift enligt tävlingens regler och dessutom konkurrera med övriga tävlingsdeltagare.

1.3 Bakgrundsinformation

Projektet inleddes efter en kommunikation med Mattias Krysander. Ett projektdirektiv [1] erhöles som fick ligga till grund för kravspecifikationen. Det skapades också en ban- och tävlingsspecifikation [2] för tävlingen

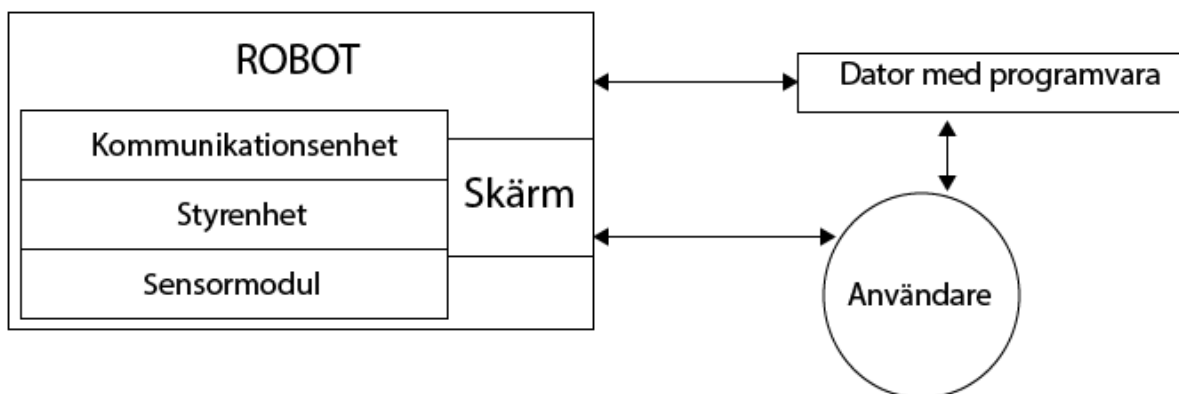


1.4 Definitioner

Målet: det föremål som ska hittas och hämtas av roboten.

2 ÖVERSIKT AV SYSTEMET

Roboten består av tre olika moduler som har olika uppgifter och kommunicerar med varandra. Datorn med tillhörande programvara ska ta emot information från roboten och kunna skicka olika kommandon. Användaren ska kunna läsa av information både på datorn och direkt på robotens skärm. Användaren ska också kunna styra roboten genom datorn och konfigurera den både genom knappar på roboten och genom programvaran. Relationerna visas i figur 1.



Figur 1. Denna bild visar en översikt av systemet.

2.1 Grov beskrivning av produkten

Produkten som ska konstrueras är en fyrhjulig labyrintrobot som med hjälp av olika sensorer autonomt ska leta sig genom en labyrint och hitta ett tejpmarkerat mål där ett föremål ska plockas upp och köra snabbaste vägen tillbaka till labyrintens början.

2.2 Produktkomponenter

Projektet ska innehålla följande komponenter:

- labyrintrobot
- programvara för övervakning och styrning
- teknisk dokumentation
- användarhandledning

2.3 Ingående delsystem

Projektet ska innehålla delsystemen programvara, sensorenhet, styrenhet och kommunikationsenhet.



2.4 Generella krav på hela systemet

För att veta hur roboten ska fungera finns här vissa generella krav som omfattar hela systemet. Här finns även vissa specifika krav på kommunikationsenheten som är en relativt liten del i detta dokument och därför inte har en egen rubrik.

Krav nr 1	Original	Roboten ska autonomt kunna hämta ett föremål i en labyrint, se tävlings- och banspecifikation [2].	1
Krav nr 2	Original	När föremålet är greppat ska roboten köra den kortaste vägen tillbaka.	1
Krav nr 3	Original	Roboten får inte spara labyrinten mellan körningar.	1
Krav nr 4	Original	Det ska finnas en LCD-display som visar avståndet till väggarna.	1
Krav nr 5	Original	Roboten ska kunna rotera	1
Krav nr 6	Original	Roboten ska ha en kommunikationsenhet.	1
Krav nr 7	Original	Roboten ska ha en styrenhet.	1
Krav nr 8	Original	Roboten ska ha en sensorenhet.	1
Krav nr 9	Original	Roboten ska kunna ta emot kommandon via bluetooth	1
Krav nr 10	Original	Det ska finnas en programvara som kommunicerar med roboten.	1
Krav nr 11	Original	Det ska sitta en brytare på roboten som växlar mellan autonom styrning och styrning via bluetooth.	1
Krav nr 12	Original	Ska kunna starta autonom styrning via bluetooth.	2
Krav nr 13	Original	Det ska sitta en knapp på roboten som startar fordonet i tävlingen.	1
Krav nr 14	Original	Roboten ska ha en styralgoritm som gör att roboten inte slingrar sig fram.	1
Krav nr 15	Original	Roboten ska kunna stanna vid målet i labyrinten genom att tolka en tejpmarkering.	1
Krav nr 16	Original	Roboten ska kunna plocka upp målet med hjälp av en griparm.	1
Krav nr 17	Original	Roboten ska skicka sensordata samt styrsignaler till en dator genom bluetooth.	1
Krav nr 18	Original	Varje modul ska ha en processor.	1
Krav nr 19	Original	Modulerna ska vara enkelt utbytbara.	1
Krav nr 20	Original	All kommunikation mellan robot och dator ska ske via kommunikationsmodulen.	1



3 PROGRAMVARA

3.1 Inledande beskrivning av programvara

Roboten ska kommunicera med datorn genom bluetooth vilket medför att en programvara anpassad för detta behöver skrivas. Roboten ska skicka sensorinformation till datorn och ta emot kommandon från datorn.

3.2 Gränssnitt

Modulen ska ha ett väldefinierat gränssnitt mot andra moduler som gör det enkelt att byta mellan olika programvaror vid felsökning, uppgraderingar och testande.

Krav nr 21	Original	Kommunikationen mellan roboten och datorn ska ske genom bluetooth.	1
Krav nr 22	Original	Gränssnittet ska vara väl definierat.	1
Krav nr 23	Original	Gränssnittet ska vara väl dokumenterat i den tekniska dokumentationen.	1

3.3 Designkrav

Krav nr 24	Original	Programmet ska kunna köras på Windows.	1
Krav nr 25	Original	Programmet ska kunna köras på Linux.	2

3.4 Funktionella krav för programvara

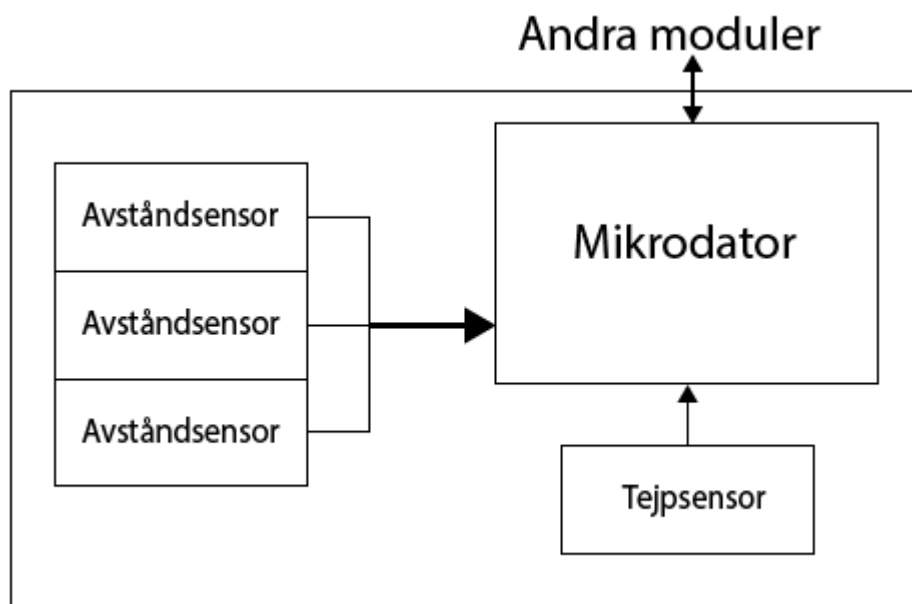
Krav nr 26	Original	Programmet ska kontinuerligt visa sensorinformation och styrsignaler.	1
Krav nr 27	Original	Programmet ska kunna skicka kommandona fram, fram vänster, fram höger, back, rotera höger, rotera vänster, kalibrering, gripa och släppa.	1
Krav nr 28	Original	Roboten ska korrekt utföra kommandon som skickas.	1

3.5 Användargränssnitt

Krav nr 29	Original	Sensorinformation, avstånd och styrsignaler ska visas tydligt och kontinuerligt för användaren.	1
Krav nr 30	Original	Avstånd ska visas kontinuerligt i en längdenhet där värdet är proportionellt mot avståndet.	1
Krav nr 31	Original	Användaren ska kunna klicka på olika ikoner för att skicka kommandon.	1
Krav nr 32	Original	Användaren ska kunna skicka kommandon genom knapptryck.	2
Krav nr 33	Original	Programmet ska ha en pil som visar vilket kommando som skickas.	2

4 SENSORENHET

Sensormodulen består av olika sensorer och en mikrodata, vilket visas i figur 2. Den samlar all information och skickar den till andra moduler.



Figur 2. Bild av sensormodulen.

4.1 Inledande beskrivning av sensorenhet

Sensormodulen sköter all hantering av de olika sensorerna och skickar sensorernas data till andra moduler. Roboten ska ha avståndssensorer och en sensor som tolkar tejpmarkeringar.

Krav nr 34	Original	Modulen ska innehålla avståndssensorer.	1
Krav nr 35	Original	Modulen ska innehålla en sensor som upptäcker tejp.	1
Krav nr 36	Original	Alla sensorer ska vara kopplade till sensormodulen.	

4.2 Gränssnitt

Modulen ska ha ett väldefinierat gränssnitt mot andra moduler som gör det enkelt att byta mellan olika sensormoduler vid felsökning, uppgraderingar och testande.

Krav nr 37	Original	Gränssnittet ska vara väl definierat.	1
Krav nr 38	Original	Gränssnittet ska vara väl dokumenterat i den tekniska dokumentationen.	1



4.3 Funktionella krav för sensorenhet

Krav nr 39	Original	Modulen ska läsa av data från olika avståndssensorer	1
Krav nr 40	Original	Modulen ska läsa av data från en sensor som läser tejpmarkeringar	1
Krav nr 41	Original	Modulen ska kunna skicka data till andra moduler	1
Krav nr 42	Original	Tejpsensorerna ska kunna kalibreras.	1

5 STYRENHET

5.1 Inledande beskrivning av styrenhet

Styrenheten har kontroll över alla fyra hjulen och griparmen. Styrenheten kommunicerar med andra moduler.

Krav nr 43	Original	Ska styra robotens alla motorer individuellt	1
Krav nr 44	Original	Ska styra robotens gripklo	1

5.2 Externa gränssnitt

Modulen ska ha ett väldefinierat gränssnitt mot andra moduler som gör det enkelt att byta mellan olika styrmoduler vid felsökning, uppgraderingar och testande.

Krav nr 45	Original	Väldefinierat gränssnitt	1
Krav nr 46	Original	Gränssnittet ska vara väl dokumenterat i den tekniska dokumentationen.	1

5.3 Funktionella krav för styrenheten

Eftersom både hjulstyrning och gripklo påverkas mycket av hur mycket respektive motor arbetar så måste styrenheten hantera hur mycket spänning som tillförs motorerna, speciellt hjulstyrning då olika spänningar kan avgöra om roboten åker in i en vägg eller inte. Att kunna använda flera hjul samtidigt är också nödvändigt eftersom roboten inte kan svänga som en vanlig bil.

Krav nr 47	Original	Ska kunna tillföra olika mycket spänning till hjulen	1
Krav nr 48	Original	Ska kunna kontrollera hjul och gripklo samtidigt	1



6 TILLFÖRLITLIGHET

Roboten ska utföra sin uppgift och får stå still förutsatt att den behöver utföra något annat (tex beräkningar) innan den kör vidare. Roboten måste även klara labyrinterna 3 av 3 gånger.

Krav nr 49	Original	Roboten ska klara en labyrint, enligt tävlings- och banspecifikation [2], tre av tre gånger vid redovisning.	1
------------	----------	--	---

7 EKONOMI

För projektet får endast komponenter som tillhandahålls av högskolan användas. Dessa finns listade i VanHeden [3]. [Om en komponent som inte står med i VanHeden skulle behövas, kan ett eventuellt inköp förhandlas med handledaren. Utöver detta ska projektet vara utfört på ett bestämt antal timmar.](#)

Krav nr 50	Original	Efter beslutspunkt 2 ska projektet utföras på 1120 arbetstimmar, med 160 timmar/person.	1
Krav nr 51	Original	Komponenter som finns listade i VanHeden får användas. Om andra komponenter erfordras avgör beställaren om kostnaderna är rimliga.	1

8 LEVERANSKRAV OCH DELLEVERANSER

Huvudleveransen under projektet sker i samband med en redovisning som sker vid senare angivet datum under vecka 51. Då ska roboten vara färdig och redo att klara av den labyrint som den kommer ställas inför. Detta sker även i samband med en tävling mot andra likadana robotar. För att på ett effektivt och strukturerat sätt nå denna huvudleverans kommer ett antal övriga leveranser ske i form av olika dokument. Denna kravspecifikation är det första dokumentet som ska levereras och följs senare av projektplan, tidplan, systemskiss, designspecifikation och slutligen teknisk dokumentation och användarhandledning. Efter redovisningen ska även en efterstudie levereras.

Krav nr 52	Original	Projektplan, tidplan och systemskiss ska levereras till beställaren senast 2/10, kl 16.00. En första version av dessa ska levereras senast 26/9, kl 16.00.	1
Krav nr 53	Original	En godkänd designspecifikation ska vara levererad till beställaren senast 7/11, kl 16.00. En första version av denna ska levereras senast 4/11, kl 16.00.	1
Krav nr 54	Original	Teknisk dokumentation och användarhandledning ska levereras till beställaren senast 3 arbetsdagar innan redovisning.	1
Krav nr 55	Original	Redovisning och demonstration med tävling ska ske vecka 51.	1
Krav nr 56	Original	Efterstudie ska levereras senast 19/12.	1
Krav nr 57	Original	Lånad utrustning ska återlämnas senaste 19/12.	1
Krav nr 58	Original	Beslutspunkt fem ska se senast dagen innan redovisning.	1
Krav nr 59	Original	Vid begäran från beställare ska statusrapport lämnas in.	1
Krav nr 60	Original	Tidredovisning ska lämnas in löpande mellan 3/11 och 15/12.	1



9 DOKUMENTATION

Här följer tabell med beskrivning av vilka dokument som ska levereras.

Dokument	Syft	Format	Målgrupp
Kravspecifikation	Definiera krav på systemet	pdf	Beställare
Systemskiss	Ge en översiktlig beskrivning av hur vi tänkt konstruera produkten.	pdf	Beställare
Projekt- och tidplan	Beskriva hur projektet ska utföras.	ods	Beställare
Teknisk dokumentation	Beskriva hur systemet är konstruerat	pdf	Beställare
Användarhandledning	Beskriva hur systemet används.	pdf	Beställare
Designspecifikation	Förfinas systemskissen och mer detaljerat beskriva hur produkten ska konstrueras.	pdf	Beställare och handledare
Efterstudie	Sammanställa erfarenheter efter att projektet är klart.	pdf	Beställare
Tidrapport	Visa hur vi följer tidsplanen.	ods	Beställare
Statusrapport	Beskriva statusen på projektet, skickas in på begäran från beställaren.	pdf	Beställare

Krav nr 61	Original	Inlämnad dokumentation ska utgå från LIPS-mallar givna i kursen [4]	1
Krav nr 62	Original	All inlämnad dokumentation ska vara skriven på svenska.	1
Krav nr 63	Original	Generell målgrupp är andra studenter som har generell insikt i programmering och tekniska ämnen, ekvivalent med vår egen utbildning.	1
Krav nr 64	Original	Syfte, format och specifik målgrupp för de olika dokumenten anges i tabellen ovan.	1



REFERENSER

Elektroniska källor

[1] http://www.isy.liu.se/edu/kurs/TSEA29/dokument/Projektdirektiv_labyrintrobot_14.pdf

(2014-09-10)

[2] <https://docs.google.com/a/student.liu.se/document/d/1KeRwo0atHnfnHushvCMNLuoR2DbJ5w9nSast6v8IbtU/edit> (2014-09-10, uppdateras löpande)

[3] <https://docs.isy.liu.se/twiki/bin/view/VanHeden> (2014-09-09)

[4] <http://lips.isy.liu.se/lipsmallar.html> (2014-09-10)

Logo <https://openclipart.org/detail/178389/ball-of-yarn-by-intergrapher-178389> (2014-09-10)