

TSEA56 - Kandidatprojekt i elektronik

LIPS Kravspecifikation

Version 1.1

Grupp 4

Hynén Ulfsjöö, Olle ollul666

Wasteson, Emil emiwa068

Tronje, Elena eletr654

Gustafsson, Lovisa lovgu777

Inge, Zimon zimin415

Strömberg, Isak isast763

2 juni 2016

Status

Granskad	OHU	2016-02-18
Godkänd	-	-

PROJEKTIDENTITET

2016/VT, Undsättningsrobot Gr. 4
Linköpings tekniska högskola, ISY

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Isak Strömberg (IS)	Projektledare	073-980 38 50	isast763@student.liu.se
Olle Hynén Ulfsjö (OHU)	Dokumentansvarig	070-072 91 84	ollul666@student.liu.se
Emil Wasteson (EW)	Hårdvaruansvarig	076-836 61 66	emiwa068@student.liu.se
Elena Tronje (ET)	Mjukvaruansvarig	072-276 92 93	eletr654@student.liu.se
Zimon Inge (ZI)	Testansvarig	070-171 35 18	zimin415@student.liu.se
Lovisa Gustafsson (LG)	Leveransansvarig	070-210 32 53	lovgu777@student.liu.se

E-postlista för hela gruppen: isast763@student.liu.se

Kund: ISY, Linköpings universitet
tel: 013-28 10 00, fax: 013-13 92 82
Kontaktperson hos kund: Mattias Krysanter
tel: 013-28 21 98, e-post: matkr@isy.liu.se

Kursansvarig: Tomas Svensson
tel: 013-28 13 68, e-post: tomass@isy.liu.se
Handledare: Peter Johansson
tel: 013-28 13 45, e-post: peter.a.johansson@liu.se

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Parter	1
1.2	Syfte och mål	1
1.3	Användning	1
1.4	Bakgrundsinformation	1
1.5	Definitioner	1
2	Översikt av systemet	3
2.1	Grov beskrivning av produkten	3
2.2	Produktkomponenter	3
2.3	Beroenden till andra system	3
2.4	Ingående delsystem	4
2.5	Avgränsningar	4
2.6	Designfilosofi	4
2.7	Generella krav på hela systemet	4
3	Delsystem 1 - Huvudmodul	5
3.1	Inledande beskrivning av delsystem 1	5
3.2	Gränssnitt	5
3.3	Designkrav	6
3.4	Funktionella krav för delsystem 1	6
4	Delsystem 2 - Sensormodul	7
4.1	Inledande beskrivning av delsystem 2	7
4.2	Gränssnitt	7
4.3	Funktionella krav för delsystem 2	7
5	Delsystem 3 - Styrmodul	8
5.1	Ska beskriva styrsystemet	8
5.2	Gränssnitt	8
5.3	Designkrav	8
5.4	Funktionella krav för delsystem 3	8
6	Delsystem 4 - Datormodul	10
6.1	Inledande beskrivning av delsystem 4	10
6.2	Gränssnitt	10
6.3	Designkrav	10
6.4	Funktionella krav för delsystem 4	11
7	Prestandakrav	12
8	Ekonomi	12
9	Leveranskrav och delleranser	13
10	Dokumentation	14

11 Kvalitetskrav

14

Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2016-01-25	Första utkastet	Grupp 4	OHU
0.2	2016-01-28	Andra utkastet	Grupp 4	IS
1.0	2016-02-02	Tredje utkastet	Grupp 4	IS
1.1	2016-02-18	Fjärde utkastet	Grupp 4	OHU

1 Inledning

Detta projekt har i uppgift att konstruera en robot. Innehållet i detta dokument specificerar vilken uppgift den fyller samt vilka krav som ställs på den.

1.1 Parter

I projektet finns följande parter:

- **Beställare** av roboten är Mattias Krysander.
- **Handledare** från Linköpings universitet kommer att tilldelas vid senare tillfälle.
- **Expeter** finns att tillgå inom relevanta områden.
- **Projektgruppen** bestående av studenter vid I-programmet vid Linköpings universitet.

1.2 Syfte och mål

Syftet med projektet är att ta fram en första prototyp av en undsättningsrobot. Målsättningen är att roboten ska kunna genomföra sitt uppdrag.

1.3 Användning

Den färdiga roboten kommer att genomgå tester för att stämma av att kraven uppfyllts, samt en tävling mot robotar med samma projektdirektiv.

1.4 Bakgrundsinformation

Det finns ett intresse av att ta fram en robot som kan undersöka grottor och hjälpa nödställda. För att göra stor nytta ska den klara av okända områden och kunna beräkna kortaste vägen.

1.5 Definitioner

Kraven listas enligt följande mall:

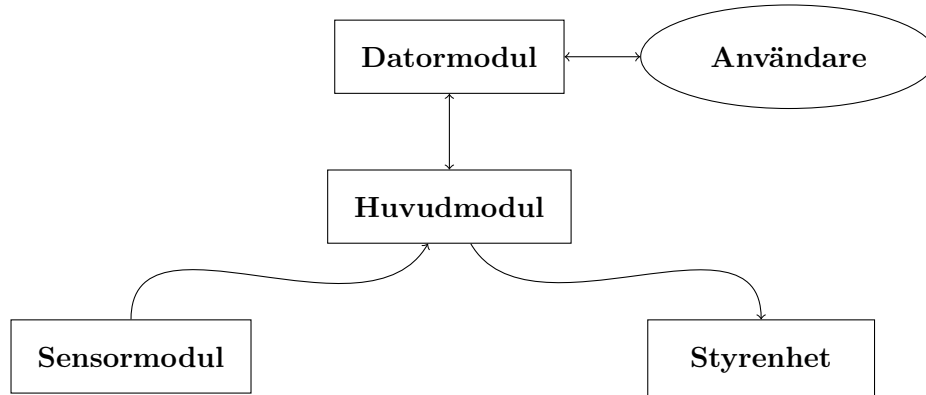
Krav nr x	Status	Beskrivning av krav x	Prioritet
-----------	--------	-----------------------	-----------

Varje krav har ett unikt nummer och en status, till exempel original och förändrat 2016-xx-xx. Beskrivningen visar vad som ska uppfyllas. Prioritet kan sättas i en tregradig skala enligt följande:

- Prioritet 1 är grundkrav, sådant som ska finnas med i den färdiga produkten.
- Prioritet 2 är krav som ska uppfyllas om det finns tid kvar då krav av prioritet 1 uppfyllts.
- Prioritet 3 är krav på framtida utbyggnad. Dessa uppfylls om det finns tid kvar då krav av prioritet 2 uppfyllts.

2 Översikt av systemet

Beskrivande av produktens system, komponenter och beroende av andra system.



Figur 1: Överblick av systemet

2.1 Grov beskrivning av produkten

Roboten ska utifrån en definierad startpunkt utforska en okänd labyrint. Under den inledande rutten så skall mätdata från labyrinten samlas in och de nödställda i densamma skall identifieras. Den kortaste vägen mellan startpunkt och nödställda bestäms därefter varpå roboten återgår till sin startposition för att hämta förnödenheter. Roboten skall sedan navigera den kortaste vägen till de nödeställda för att avslutningsvis lämna förnödenheterna.

2.2 Produktkomponenter

I enlighet med figur 1 ska roboten internt bestå av tre komponenter:

- En sensorkomponent vilken ska läsa av labyrinten samt bestämma avstånd och vinklar i densamma.
- En styrkomponent som sköter robotens drivlina och gripklo.
- En huvudkomponent som kan kommunicera en karta av labyrinten till en extern datormodul samt mottaga kommandon från samma densamma. Huvudkomponenten skall därtill ge kommandon till styrkomponenten och kunna ta emot information från sensorkomponenten.

2.3 Beroenden till andra system

Roboten ska med hjälp av blåtand kunna kommunicera med en extern PC. Data ska kunna gå både från roboten till PC:n och vice versa.

2.4 Ingående delsystem

Roboten ska bestå av följande delsystem:

- Huvudmodul som sköter alla beräkningar och all kommunikation
- Styrmodul som tar emot styrkommandon och kontrollerar robotens rörelser
- Sensormodul som tar emot data från robotens sensorer skickar vidare till huvudmodulen

2.5 Avgränsningar

Det är ej av högsta prioritet att roboten ska kunna styras i realtid. Först när alla krav med högsta prioritet är uppfyllda så kommer det att beaktas. Det är inte heller av högsta prioritet att roboten ska kunna manövrera i öppna rum, utan beaktas först när alla krav av prioritet 1 är uppfyllda.

2.6 Designfilosofi

Designen ska vara utformad på ett sätt så att inte försvårar styrningen av roboten. I och med att design inte poängsätts i tävlingen så ställs inga direkta krav på designen, mer än att vara så funktionell som möjligt.

2.7 Generella krav på hela systemet

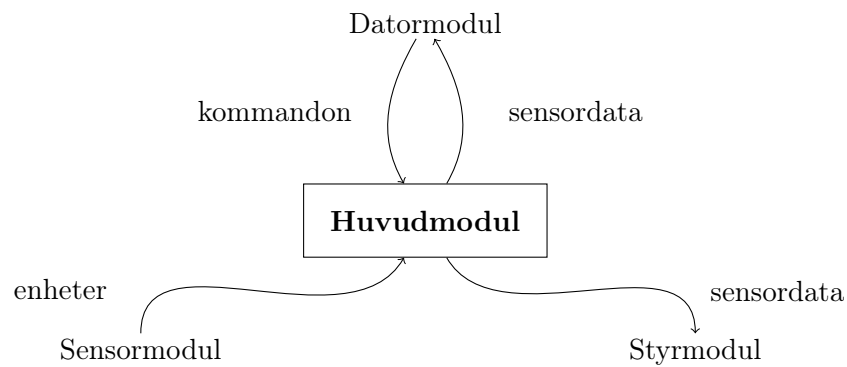
Nedan listas generella krav på hela systemet:

Krav nr 1	Original	Roboten ska ha modulär uppbyggnad.	1
Krav nr 2	Original	Roboten ska ha väldefinierade gränssnitt.	1
Krav nr 3	Original	Roboten ska kunna navigera autonomt i en bana enligt ban-specifikation med restriktioner till korridor i Appendix B	1
Krav nr 4	Original	Roboten ska kunna navigera autonomt i en bana enligt ban-specifikation med öppna rum i Appendix B	2
Krav nr 5	Original	Roboten ska kunna kommunicera med en dator via blåtand	1
Krav nr 6	Original	Roboten ska autonomt kunna kartlägga en bana enligt ban-specifikation med restriktioner till korridor i Appendix B	1
Krav nr 7	Original	Roboten ska autonomt kunna kartlägga en bana enligt ban-specifikation med öppna rum i Appendix B	2
Krav nr 8	Original	Roboten ska kunna beräkna och köra kortaste väg till en given punkt enligt manhattanprincipen	1
Krav nr 9	Original	Roboten ska kunna beräkna kortaste väg till en given punkt enligt euklidisk norm	2

Krav nr 10	Original	Roboten ska kunna fjärrstyras	1
Krav nr 11	Original	Roboten ska kunna identifiera en nödställd av den typ som beskrivs i Appendix B	1
Krav nr 12	Original	Roboten ska kunna köra in på banan och lämna förnödenhet till nödställd	1

3 Delsystem 1 - Huvudmodul

I enlighet med figur 2 ska huvudmodulen ha kommunikation med robotens övriga moduler.



Figur 2: Överblick av huvudmodul

3.1 Inledande beskrivning av delsystem 1

Delsystem 1 är robotens "hjärna". Här görs alla beräkningar kopplade till navigation i labyrinthen och styrning av roboten. Denna del sköter även kommunikationen med en extern laptop genom blåtand.

3.2 Gränssnitt

Krav nr 13	Original	Huvudmodulen ska kunna skicka styrkommandon till styrenheten.	1
Krav nr 14	Original	Huvudmodulen ska kunna ta emot mätadata från sensorenheten.	1
Krav nr 15	Original	Huvudmodulen ska kunna ta emot styrkommandon från dator via blåtand.	1
Krav nr 16	Original	Huvudmodulen ska kunna skicka mätdata till dator via blåtand.	1

3.3 Designkrav

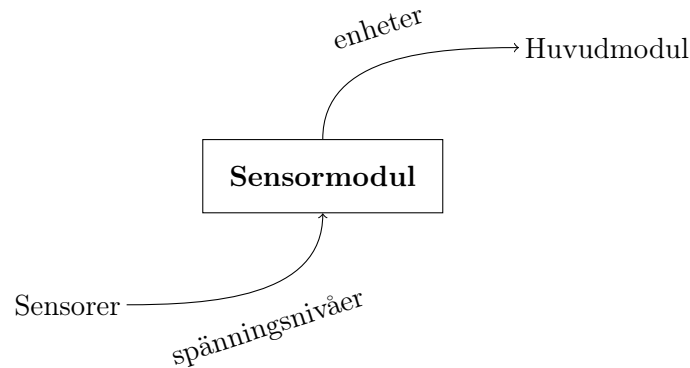
Krav nr 17	Original	Byte mellan autonomt och manuellt läge ska kunna göras med en brytare	1
Krav nr 18	Original	Tävlingsläge ska kunna initieras med en knapp	1
Krav nr 19	Original	Huvudmodulen ska kunna spela upp ljudsignaler	2

3.4 Funktionella krav för delsystem 1

Krav nr 20	Original	Huvudmodulen ska kunna genomföra beräkningar för att hitta kortaste vägen givet en karta i en labyrint utan rum	1
Krav nr 21	Original	Huvudmodulen ska kunna genomföra beräkningar för att hitta kortaste vägen givet en karta i en labyrint med rum	2
Krav nr 22	Original	Huvudmodulen ska kunna skicka styrkommandon till styrenheten	1
Krav nr 23	Original	Huvudmodulen ska kunna göra en kalibrering av sensorenheten	1

4 Delsystem 2 - Sensormodul

I enlighet med figur 3 ska sensormodulen ha kommunikation med sensorer och huvudmodulen.



Figur 3: Överblick av sensormodul

4.1 Inledande beskrivning av delsystem 2

Modulen samlar upp information från samtliga sensorer och konverterar respektive analogt mätvärde till en SI-enhet. Data skickas till huvudmodulen (delsystem 1) seriellt och ska även kunna presenteras på en display.

Krav nr 24	Original	Alla sensor ska enbart vara kopplade till sensormodulen och enbart kommunicera direkt med densamma.	1
------------	----------	---	---

4.2 Gränssnitt

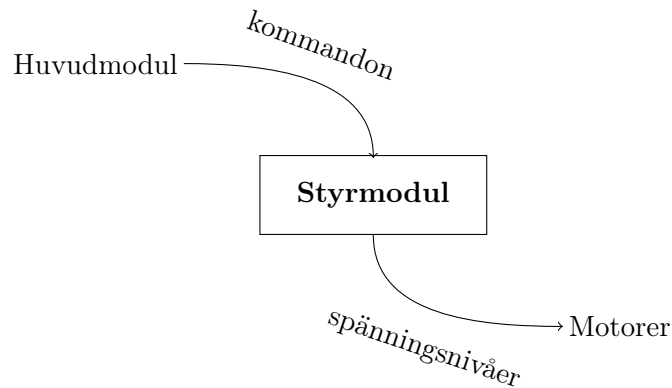
Krav nr 25	Original	Sensormodulen ska seriellt skicka mätdata till huvudmodulen.	1
------------	----------	--	---

4.3 Funktionella krav för delsystem 2

Krav nr 26	Original	Sensormodulen ska konvertera sensorers mätdata till SI-enheter.	1
------------	----------	---	---

5 Delsystem 3 - Styrmodul

I enlighet med figur 4 ska styrmodulen ha kommunikation med hjulens motorer och huvudmodulen.



Figur 4: Överblick av styrmodul

5.1 Ska beskriva styrsystemet

Styrmodulen ska kunna ta emot kommandon (kontinuerligt) från huvudmodulen och utifrån dessa instruktioner styra robotens elektriska motorer. Inga beräkningar ska göra av denna modul och inte heller någon reglering.

5.2 Gränssnitt

Krav nr 27	Original	Styrmodulen ska kunna ta emot styrkommandon från huvudmodulen	1
------------	----------	---	---

5.3 Designkrav

Krav nr 28	Original	Styrmodulen ska kunna visa valda sensorvärden på en LCD-display	2
------------	----------	---	---

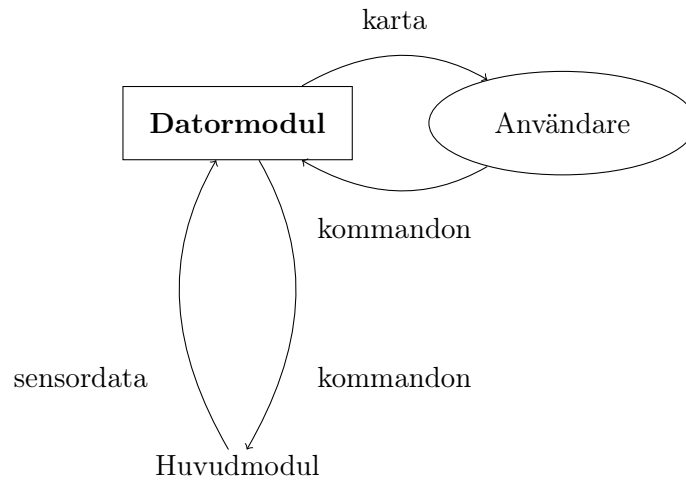
5.4 Funktionella krav för delsystem 3

Krav nr 29	Original	Styrmodulen ska kunna köra roboten rakt fram/bak.	1
------------	----------	---	---

Krav nr 30	Original	Styrmodulen ska kunna få roboten att rotera åt höger/vänster.	1
Krav nr 31	Original	Styrmodulen ska kunna köra roboten fram/bak och svänga åt höger/vänster.	1
Krav nr 32	Original	Styrmodulen ska kunna öppna och stänga gripkon.	1
Krav nr 33	Original	Huvudmodulen ska kunna reglera styrenheten så att roboten kör rakt i en labyrinth utan rum	1
Krav nr 34	Original	Huvudmodulen ska kunna reglera styrenheten så att roboten kör rakt i en labyrinth med rum	2
Krav nr 35	Original	Huvudmodulen ska kunna reglera styrenheten så att roboten kan rotera i sin position	1

6 Delsystem 4 - Datormodul

I enlighet med figur 5 ska datormodulen ha kommunikation med användaren och huvudmodulen.



Figur 5: Överblick av datormodul

6.1 Inledande beskrivning av delsystem 4

Datorprogram varan ska kunna rita upp en karta samt skicka styrkommandon till robotens huvudmodul.

6.2 Gränssnitt

Krav nr 36	Original	Datormodulen ska kunna lista mätdata i en tabell	1
Krav nr 37	Original	Datormodulen ska kunna rita upp en 2D-karta	1
Krav nr 38	Original	Datormodulen ska kunna rita upp en 3D-karta	2
Krav nr 39	Original	Datormodulen ska kunna ta emot styrkommandon från användaren i realtid genom tangentbordsinput	1

6.3 Designkrav

Krav nr 40	Original	Tabellen med mätdata ska presenteras på ett användarvänligt sätt	1
------------	----------	--	---

Krav nr 41	Original	2D-kartan ska ritas upp kontinuerligt allt eftersom ny mät-data erhålls	1
Krav nr 42	Original	3D-kartan ska ritas upp kontinuerligt allt eftersom ny mät-data erhålls	2

6.4 Funktionella krav för delsystem 4

Krav nr 43	Original	Datorn ska kunna skicka styrkommandon till robotens huvud-modul via blåtand	1
------------	----------	---	---

7 Prestandakrav

Krav nr 44	Original	Roboten ska klara tre körningar (vardera med två delmoment) av den typ som beskrivs i Appendix B	1
------------	----------	--	---

8 Ekonomi

Krav nr 45	Original	Projekt gruppen ska lägga 230 h/person	1
------------	----------	--	---

9 Leveranskrav och delleveranser

Datum	Aktivitet	BP
9 feb	Val av förstudier ska vara inlämnade till beställaren.	-
15 feb	Första versionen av projektplan, tidplan och systemskiss ska vara inlämnade till beställaren.	-
19 feb	Slutgiltig version av projektplan, tidplan och systemskiss ska vara inlämnade till beställaren.	BP2
3 mar	Första versionen av förstudien ska vara inlämnad till handledaren och beställaren.	-
11 mar	Första versionen av designspecifikationen ska vara inlämnad till handledaren.	-
5 apr	Designspecifikationen ska vara godkänd av handledaren.	BP3
8 apr	Version 1.0 av förstudien ska vara inlämnad till handledaren och beställaren.	-
15 apr	Design ska vara presenterad och godkänd av handledaren.	BP4
19 maj	Version 1.0 av <i>Kappan</i> (exklusive appendix) ska vara inlämnad.	-
25 maj	Kraven ska vara verifierade.	BP5
26 maj	Version 1.0 av teknisk dokumentation och användarhandledning ska vara inlämnade till beställaren.	-
vecka 22	Redovisning och demonstration.	-
3 jun	Efterstudie och källskod ska vara inlämnade.	-
10 jun	All utrustning och nycklar ska vara återlämnade.	-

Utöver ovanstående leveranser ska tidsrapporter lämnas senaste kl 16.00 vid följande datum: 3 februari, 22 februari, 7 mars, 14 mars, 4 april, 11 april, 18 april, 25 april, 2 maj, 9 maj, 16 maj, 23 maj, 30 maj och 7 juni.

Krav nr 46	Original	Alla leveranser och delleveranser ska lämnas in i tid.	1
------------	----------	--	---

10 Dokumentation

Dokument	Språk	Syfte	Målgrupp	Format
Kravspecifikation	SE	<i>Listar de krav som ställs på slutprodukten.</i>	Projektgrupp och beställare	.pdf
Förstudie	SE	<i>Utforska de tekniska alternativ som finns tillgängliga.</i>	Projektgrupp och beställare	.pdf
Projektplan	SE	<i>Specificerar projektet upplägg.</i>	Projektgrupp och beställare	.pdf
Tidplan	SE	<i>Planerar arbetsinsatsen.</i>	Projektgrupp och beställare	.pdf
Systemskiss	SE	<i>Beskriver produktens upplägg.</i>	Projektgrupp och beställare	.pdf
Design-specifikation	SE	<i>Ger en mer detaljerad specifikation av produkten.</i>	Projektgrupp, handledare och beställare	.pdf
Kappa	SE	<i>Sammanfattar projektet.</i>	Beställare	.pdf
Teknisk- doku-mentation	SE	<i>Beskriver tekniken bakom produkten.</i>	Beställare	.pdf
Användar-handledning	SE	<i>Beskriver hur produkten används.</i>	Beställare	.pdf
Efterstudie	SE	<i>Reflekterar över projektet.</i>	Projektgrupp	.pdf

Krav nr 47	Original	Dokumentation ska ske enligt <i>LIPS</i> -modellen	1
------------	----------	--	---

11 Kvalitetskrav

Krav nr 48	Original	Projektet ska bedrivas enligt <i>LIPS</i> -modellen	1
------------	----------	---	---