

Kravspecifikation

Redaktör: Simon Larsson

Version 0.1

Status

Granskad		
Godkänd		

PROJEKTIDENTITET

2012/VT, Grupp 17
Linköpings Tekniska Högskola, ISY

Gruppdeltagare

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Simon Larsson	Projektledare (PL)	070-7311646	cajla304@student.liu.se
Mattias Jansson	Dokumentansvarig (DOK)	073-6837074	matja307@student.liu.se
Gustav Svensk	Reglersystem (REG)	073-6208776	gussv666@student.liu.se
Johan Jönsson	Mjukvara (KA)	073-8305758	johjo939@student.liu.se
Tobias Andersson	Hårdvara (HV)	073-7201098	toban963@student.liu.se
Markus Falck	Leveransansvarig (LV)	076-3457552	marlo265@student.liu.se
Simon Wallin	Testansvarig (GM)	076-2300665	simwa252@student.liu.se

E-postlista för hela gruppen: komborobot@googlegroups.com

Hemsida: finns ej

Kund: ISY, Linköpings universitet, 581 83 Linköping

Kontaktperson hos kund: Tomas Svensson, 013-281368, tomass@isy.liu.se

Kursansvarig: Tomas Svensson, 013-281368, tomass@isy.liu.se

Handledare:

Innehåll

Dokumenthistorik	5
1 Inledning	6
1.1 Parter	6
1.2 Mål	6
1.3 Användning	6
1.3.1 Autonomt läge	6
1.3.2 Fjärrstyrningsläge	6
1.4 Bakgrundsinformation	6
2 Översikt av systemet	7
2.1 Grov beskrivning av produkten	7
2.2 Produktkomponenter	7
2.3 Beroenden till andra system	7
2.4 Ingående delsystem	7
2.5 Avgränsningar	7
2.6 Generella krav på hela systemet	7
3 Styrenhet	8
3.1 Inledande beskrivning	8
3.2 Gränssnitt	8
3.3 Designkrav	8
3.4 Funktionella krav	8
4 Kommunikationsenhet	8
4.1 Inledande beskrivning	8
4.2 Externa interface	9
4.3 Designkrav	9
4.4 Funktionella krav	9
5 Sensorenhet	9
5.1 Inledande beskrivning	9
5.2 Externa interface	10
5.3 Designkrav	10
5.4 Funktionella krav	10
5.5 Användargränssnitt	10

6	Datormjukvara	10
6.1	Inledande beskrivning	10
6.2	Designkrav	11
6.3	Funktionella krav	11
7	Prestandakrav	11
8	Krav på vidareutveckling	11
9	Ekonomi	12
10	Leveranskrav och delleranser	12
11	Dokumentation	12
A	Bilagor	14
A.1	Banspecifikation	14
	Referenser	15

Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2012-01-26	Första utkast.	matja307	

1 Inledning

I detta dokument formuleras samtliga krav som Komboroboten som beställare Tomas Svensson beställt av Grupp 17 ska uppfylla. Komboroboten ska vara moduluppbyggd och bestå av en kommunikationsenhet, en styrenhet och en sensorenhet. Den ska ha ett läge för manuell styrning via blåtand samt ett läge för att autonomt kunna följa en bana bestående av antingen en linje längs underlaget, en labyrint med väggar längs sidorna, eller en kombination av de två föregående.

I samband med leverans ska Komboroboten delta i en tävling där konstruktionen utvärderas.

Krav nr 1	Original	Roboten ska vara moduluppbyggd	1
------------------	-----------------	--------------------------------	----------

1.1 Parter

Beställare: Tomas Svensson
Leverantör: Grupp 17

1.2 Mål

I samband med leveransen ska roboten klara av att under tävling helt autonomt en bana som är uppbyggd enligt bestämmelserna i den bifogade banspecifikationen. Tävlingen avgörs på tid, den robot som tar sig runt banan på kortast tid vinner.

1.3 Användning

Roboten ska ha ett autonomt läge och ett fjärrstyrningsläge. Man ska kunna växla mellan de två lägena med en brytarknapp på roboten.

1.3.1 Autonomt läge

I autonomt läge ska roboten kunna startas med en knapp. Den ska då autonomt kunna följa en bana byggd enligt överenskommen banspecifikation.

1.3.2 Fjärrstyrningsläge

I fjärrstyrningsläge ska roboten kunna styras manuellt med en PC via medföljande användargränssnitt. Följande kommandon ska finnas: kör framåt, kör bakåt, högersväng, vänstersväng, vänsterrotation, högerrotation.

1.4 Bakgrundsinformation

Beställaren har givit leverantören i uppdrag att konstruera en robot som uppfyller vissa krav. Ytterligare en leverantör ska konstruera en liknande robot, och i samband med tävlingen som hålls under vecka 20 utses vilken av robotarna som bäst tillgodoser beställarens krav.

2 Översikt av systemet

2.1 Grov beskrivning av produkten

Produkten är en komborobot som ska kunna styras trådlöst via blåttand samt autonomt följa linjer och navigera enkla labyrinter.

2.2 Produktkomponenter

De komponenter som ska ingå i den slutgiltiga produkten är komboroboten med tillhörande teknisk dokumentation och programvara som kan styra roboten när den är i fjärrstyrningsläge och visa information om roboten när den är i autonomt läge.

2.3 Beroenden till andra system

När roboten är i fjärrstyrningsläge så ska den styras från en PC med blåttandsanslutning och med installerad programvara tillhörande roboten.

2.4 Ingående delsystem

De delsystem som ska ingå är en styrenhet som sköter motorer och styrning, en sensorenhet som sköter tolkning och insamling av data, en kommunikationsenhet som sköter kommunikation med externa enheter och mjukvara som ska installeras på en extern PC som kan visa information om styrning och som också kan styra roboten när den är i fjärrstyrningsläge.

2.5 Avgränsningar

Roboten behöver bara klara de banor som beskrivs i banreglerna, Appendix A.

2.6 Generella krav på hela systemet

Systemet i sin helhet ska uppfylla följande krav.

Krav nr 2	Original	Roboten ska kunna styras med blåttand	1
Krav nr 3	Original	Roboten ska kunna köra autonomt	1
Krav nr 4	Original	Val mellan fjärrstyrnings- och autonomt läge ska styras med en brytare	1
Krav nr 5	Original	Roboten ska ha en knapp som startar den i tävlingen	1
Krav nr 6	Original	Roboten ska bestå av minst tre moduler, styrenhet, kommunikationsenhet och sensorenhet	1

3 Styrenhet

3.1 Inledande beskrivning

Styrenheten ska kontrollera alla motorer och servo utifrån data ifrån sensorenheten och kommunikationsenheten.

3.2 Gränssnitt

Krav nr 7	Original	Felmeddelanden ska skickas till kommunikationsenheten	1
Krav nr 8	Original	Information om robotens nuvarande aktivitet, t ex svänger vänster, ska skickas till kommunikationsenheten när roboten är i autonomt läge	1
Krav nr 9	Original	Styrdata ska kunna tas emot från kommunikations- och sensorenheten	1

3.3 Designkrav

Styrenheten ska designas så att den kan bytas ut mot en annan styrenhet med t ex en annan styralgorithm.

Krav nr 10	Original	Styrenheten ska innehålla minst en processor	1
Krav nr 11	Original	Styrenheten ska kunna bytas utStyrenheten ska kunna bytas ut	1

3.4 Funktionella krav

Krav nr 12	Original	Roboten ska följa en linje eller en korridor specificerad enligt Appendix A utan att slingra sig fram	2
Krav nr 13	Original	Roboten ska kunna utföra följande kommandon: fram, fram vänster, fram höger, back, rotera vänster, rotera höger och stopp	2

4 Kommunikationsenhet

4.1 Inledande beskrivning

Komboroboten ska kunna kommunicera med en dator via blåtand. Kommunikationsenheten ansvarar för att skicka data från komborobotens sensorenhet och styrenhet till en datorn, via blåtand. I fjärrstyrningsläge skall även kommunikationsneheten ta emot instruktioner och information från datorn, via blåtand. Dessa instruktioner och data kan sedan användas för att styra komboroboten.

Krav nr 14	Original	Kommunikationsenheten ska skicka data, exempelvis felmeddelanden till datorn via blåttand	1
Krav nr 15	Original	Kommunikationsenheten ska ta emot data, exempelvis instruktioner till styrenheten via blåttand	1
Krav nr 16	Original	Kommunikationsenheten ska skicka data från datorn till lämplig modul, exempelvis navigationsinstruktioner skickas till styrenheten	1

4.2 Externa interface

Kommunikationsenheten ska kommunicera med övriga moduler på roboten samt datorn och förmedla information mellan dessa.

Krav nr 17	Original	Kommunikationsenheten ska ta emot data från sensorenheten och förmedla den till datorn, via blåttand.	1
Krav nr 18	Original	Kommunikationsenheten ska ta emot data från styrenheten och skicka denna vidare till datorn, via blåttand	1

4.3 Designkrav

Kommunikationsenheten ska designas på så sätt att den enkelt kan bytas ut mot en annan kommunikationsenhet, t.ex. för kommunikation via annan standard än blåttand

Krav nr 19	Original	Kommunikationsenheten ska innehålla minst en processor	1
-------------------	-----------------	--	----------

4.4 Funktionella krav

Det ska vara möjligt att helt kunna styra komboroboten via blåttand då roboten befinner sig i fjärrstyrt läge.

Krav nr 20	Original	Roboten ska kunna fjärrstyras via blåttand	1
Krav nr 21	Original	Kommunikationsenheten ska fysiskt kunna visa blåttandsaktiviteten	2

5 Sensorenhet

5.1 Inledande beskrivning

Sensenheten hämtar data från avståndssensorerna samt linjesensorerna och skickar dessa vidare till kommunikationsenheten och styrenheten. Sensorenheten skall även kunna kalibrera linjeföljarsensorn om det är önskvärt.

Krav nr 22	Original	Sensordata för avstånd till väggarna på sidan om roboten skall samlas in	1
Krav nr 23	Original	Sensordata från linjeföljarsensor ska kunna märka skillnader mellan golv och svart tejp på marken	1
Krav nr 24	Original	Sensorenhetens linjeföljarsensor ska kunna kalibreras	2

5.2 Externa interface

Krav nr 25	Original	Sensorenheten ska kunna visa avstånd till väggar på en display	2
-------------------	-----------------	--	----------

5.3 Designkrav

Sensorenheten ska kommunicera med kommunikationsenheten samt styrenheten och förmedla vidare sensordata. Modulen ska vara designad så att den är utbytbar med en likvärdig modul. Modulen ska innehålla minst en processor.

Krav nr 26	Original	Sensorenheten ska innehålla minst en processor	1
Krav nr 27	Original	Sensordata ska kontinuerligt skickas till styrenheten	1
Krav nr 28	Original	Sensordata ska kontinuerligt skickas till kommunikationsenheten	1
Krav nr 29	Original	Sensormodulen ska vara utbytbar	1

5.4 Funktionella krav

Linjeföljarsensor skall i labyrintläge läsa av markeringar på marken som sedan tolkas av styrenheten.

Krav nr 30	Original	Sensorenheten ska kunna läsa av markeringar på marken (se banspecifikation för tydligare beskrivning av markeringar)	1
-------------------	-----------------	--	----------

5.5 Användargränssnitt

Krav nr 31	Original	All kommunikation med sensorenheten sker via kommunikationsenheten	1
-------------------	-----------------	--	----------

6 Datormjukvara

6.1 Inledande beskrivning

För att styra roboten krävs datormjukvara som kan låta användaren skicka kommandon från en dator till robotens kommunikationsenhet.

Krav nr 32	Original	Data från styrenheten skall kontinuerligt visas på en datorskärm	1
Krav nr 33	Original	Data från sensorenheten skall kontinuerligt visas på en datorskärm	1

6.2 Designkrav

Krav nr 34	Original	Mjukvaran ska designas på så sätt att man enkelt kan anpassa den ifall någon av robotens moduler byts ut	1
-------------------	-----------------	--	----------

6.3 Funktionella krav

Datormjukvaran ger användaren möjlighet att granska information från roboten på en dator. Användaren ska även kunna styra roboten via mjukvaran då roboten befinner sig i fjärrstyrt läge.

Krav nr 35	Original	Datormjukvaran ska ge möjlighet att styra roboten då den befinner sig i fjärrstyrt läge	1
Krav nr 36	Original	Datormjukvaran ska innehålla ett grafiskt användargränssnitt för att styra roboten i fjärrstyrt läge	2
Krav nr 37	Original	Datormjukvaran ska visa information från robotens olika moduler	1
Krav nr 38	Original	Datormjukvaran ska via ett grafiskt användargränssnitt visa information från robotens olika moduler	2

7 Prestandakrav

Roboten ska klara av att ta sig igenom banor som uppfyller banspecifikationen i tävlingsreglerna. Roboten ska dessutom följa reglerna som är uppsatta i regeldokumentet när den utför sin uppgift. Vilken nivå av bana som används till tävlingen ska bestämmas innan tävlingen. Ett mål är även att minimera tiden det tar för roboten att ta sig genom banan.

Krav nr 39	Original	Roboten ska ta sig igenom en bana som uppfyller banspecifikationen för den nivå som bestämts	1
-------------------	-----------------	--	----------

8 Krav på vidareutveckling

Krav nr 40	Original	Samtliga av de olika modulerna på roboten ska ha väl specificerade gränssnitt	1
Krav nr 41	Original	Det ska på ett enkelt vis vara möjligt att byta ut enskilda moduler på roboten	1

9 Ekonomi

Efter att projektet har passerat BP2 får maximalt 980 timmar (140 timmar per projektmedlem) brukas.

Krav nr 42	Original	Maximalt får 980 timmar används i projektet efter att projektplanen godkänts	1
-------------------	-----------------	--	----------

10 Leveranskrav och delleveranser

Dessa krav specificerar alla de leveranser som ska ske under projektets gång, och när dessa senast ska vara handledaren och beställaren tillhanda. Alla leveranser ska senast vara levererade vid 16:00 under det angivna datumet. Under vecka 20 så ska en slutleverans ske i form av en muntlig presentation, samt en demonstration av roboten.

Krav nr 43	Original	Kravspecifikation	2/2-2012	1
Krav nr 44	Original	Första version av projektplan, tidplan och systemskiss	15/2-2012	1
Krav nr 45	Original	Slutgiltig version av projektplan, tidplan och systemskiss	15/2-2012	1
Krav nr 46	Original	Första version av designspecifikation	12/3-2012	1
Krav nr 47	Original	Slutgiltig version av designspecifikation	16/3-2012	1
Krav nr 48	Original	Teknisk Dokumentation	3 arbetsdagar före redovisningen v20	1
Krav nr 49	Original	Efterstudie	1/6-2012	1
Krav nr 50	Original	Tidrapporter	12/3, 19/3, 26/3, 2/4, 16/4, 23/4, 30/4, 7/5, 14/5, 21/5	1
Krav nr 51	Original	Statusrapport	Vid begäran	1
Krav nr 52	Original	Slutleverans innehållande en muntlig presentation på 15-20 minuter samt en demonstration	Vecka 20	1
Krav nr 53	Original	Presentationen ska innehålla grafisk information som presenteras med en projektor		1

11 Dokumentation

Dokumentation för projektet innebär följande dokument:

- * Teknisk dokumentation: Beskriver systemet och dess olika delar
- * Användarmanual: Beskriver på ett änklaare sätt hur produkten används

Krav nr 54	Original	Dokumentation enligt ovan ska finnas vid leverans.	1
Krav nr 55	Original	Dokumentationen ska vara tydligt formulerad, samt ha en enhetlig layout.	1
Krav nr 56	Original	Dokumentationen ska följa LIPS-standard.	1
Krav nr 57	Original	Dokumentation ska skrivas på svenska	1

A Bilagor

A.1 Banspecifikation

Banan består av två huvuddelar: Linjedelar och labyrintdelar, där linjerna fungerar som transportsträcka till, från eller mellan en eller flera labyrinter. Linjen tar vid i mitten av labyrintgången där labyrinten slutar eller börjar. Labyrintens beståndsdelar varierar utifrån vilken prioritetsnivå som är uppfylld. Tävlingsdeltagarna kommer innan tävlingen överens om vilken av nivåerna som ska användas.

Linjedelen: Linjerna i banan skall bestå av svart tejp på grått underlag. Tejpens bredd ska vara mellan 14-18 mm. Tejpbanan kan korsa sig själv i 90°korsningar, den kan dock ej dela sig. Svängradien för banan är minst 25 cm. Banan avslutas med en stoppsignal eller övergår till en labyrint.

Labyrintdelen:

- * Nivå 1: Avståndet mellan parallella väggar är 80 cm. 3-vägs-korsningar och 4-vägs-korsningar kan förekomma, dock med rätta vinklar mellan varandra, rätt väg anges av markeringar på golvet. Markeringarna görs med två linjer som går vinkelrätt mellan väggarna. En tjock linje följd av en tunn indikerar höger, en tunn följd av en tjock indikerar vänster och två linjer av samma tjocklek rakt fram.
- * Nivå 2: Som nivå 1 med följande justeringar: Inga markeringar behövs då ena vägen vid en korsning är en återvändsgränd med djup på 80 cm.
- * Nivå 3: Som nivå 1 med följande justeringar: Inga markeringar nödvändiga. Håll 80 cm stora ut ur labyrinten som inte leder någonstans kan förekomma.

Referenser

- [1] *Projektmodellen LIPS* - Svensson, Tomas
Studentlitteratur, 2011.