

Kravspecifikation

Version 0.1

Agafonov, Nikolaj, **nikag669**
Berberovic, Adnan, **adnbe196**
Brorsson, Andreas, **andbr981**
Fridborn, Fredrik, **frefr166**
Oprea, Robert, **robop806**
Skytt, Måns, **mansk700**

2015-01-29

Status

| | | |
|----------|------------------|------------|
| Granskad | Nikolaj Agafonov | 2015-01-29 |
| Godkänd | | |

PROJEKTIDENTITET

2015/VT, Undsättningsrobot Gr. 2
Linköpings tekniska högskola, ISY

| Namn | Ansvar | Telefon | E-post |
|------------------|-----------------------|---------------|-------------------------|
| Nikolaj Agafonov | Projektdeltagare (PD) | 072-276 99 46 | nikag669@student.liu.se |
| Adnan Berberovic | Projektledare (PL) | 070-491 96 07 | adnbe196@student.liu.se |
| Andreas Brorsson | Projektdeltagare (PD) | 073-524 44 60 | andbr981@student.liu.se |
| Fredrik Fridborn | Projektdeltagare (PD) | 073-585 52 01 | frefr166@student.liu.se |
| Robert Oprea | Projektdeltagare (PD) | 070-022 10 18 | robop806@student.liu.se |
| Måns Skytt | Projektdeltagare (PD) | 070-354 28 84 | mansk700@student.liu.se |

E-postlista för hela gruppen: adnbe196@student.liu.se

Kund: Kent Palmkvist, 581 83 Linköping, Kundtelefon: 013-28 13 47, kentp@isy.liu.se

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

Handledare: Kent Palmkvist, 013-28 13 47, kentp@isy.liu.se

Innehåll

| | |
|--|-----------|
| 1 Inledning | 5 |
| 1.1 Parter | 5 |
| 1.2 Syfte och Mål | 5 |
| 1.3 Användning | 5 |
| 1.4 Bakgrundsinformation | 5 |
| 1.5 Definitioner | 5 |
| 2 Översikt av systemet | 6 |
| 2.1 Grov beskrivning av produkten | 6 |
| 2.2 Produktkomponenter | 6 |
| 2.3 Beroenden till andra system | 6 |
| 2.4 Ingående delsystem | 6 |
| 2.5 Avgränsningar | 7 |
| 2.6 Designfilosofi | 7 |
| 2.7 Generella krav på hela systemet | 7 |
| 3 Delsystem 1 - Sensormodul | 8 |
| 3.1 Inledande beskrivning av delsystem 1 | 8 |
| 3.2 Funktionella krav för delsystem 1 | 8 |
| 4 Delsystem 2 - Styrmodul | 8 |
| 4.1 Inledande beskrivning av delsystem 2 | 8 |
| 5 Delsystem 3 - Kommunikationsmodul | 9 |
| 6 Delsystem 4 - PC | 9 |
| 7 Prestandakrav | 9 |
| 8 Krav på vidareutveckling | 9 |
| 9 Tillförlitlighet | 10 |
| 10 Ekonomi | 10 |
| 11 Krav på säkerhet | 10 |
| 12 Leveranskrav och delleransers | 11 |
| 13 Dokumentation | 12 |
| 14 Utbildning | 13 |
| 15 Kvalitetskrav | 13 |
| 16 Underhållsbarhet | 13 |

Referenser**14**

Dokumenthistorik

| Version | Datum | Utförda förändringar | Utförda av | Granskad |
|---------|------------|----------------------|------------|------------------|
| 0.1 | 2015-01-29 | Första utkastet | Grupp 2 | Nikolaj Agafonov |

1 Inledning

Dokumentet innehåller de krav och avgränsningar som beskriver det projekt som beställare och projektdeltagare kommit överens om att genomföra i kursen "TSEA56 - Kandidatprojekt i elektronik". Projektet går ut på att konstruera en Undsättningsrobot och kraven är konstruerade utifrån givna projektdirektiv samt dialog mellan beställare och projektgrupp. Alla är krav prioriterade i förhållande till varandra, vilket markeras med att varje krav har ett prioritetsnummer.

1.1 Parter

Leverantörer är projektgrupp 2. Kund är ISY genom beställare Kent Palmkvist.

1.2 Syfte och Mål

Mål är att leverera en produkt, en robot, som kan köra autonomt och via fjärrstyrning i okända, möjligtvis farliga, miljöer. Dessutom ska projektet visa hur man tillämpar kunskap från de kurser man läst, samt ge erfarenhet i projektarbete.

1.3 Användning

Undsättningsroboten kan användas för att utforska en grotta eller någon form av en labyrint (området är begränsat) och leverera ett objekt från en punkt till en annan. Roboten ska kunna styras autonomt med hjälp av olika typer av sensorer runt om roboten. Den ska även kunna styras via blåtand av en användare. Helst ska roboten skicka data till PC:n som behandlas så att en karta kan ritas ut på PC:ns skärm.

1.4 Bakgrundsinformation

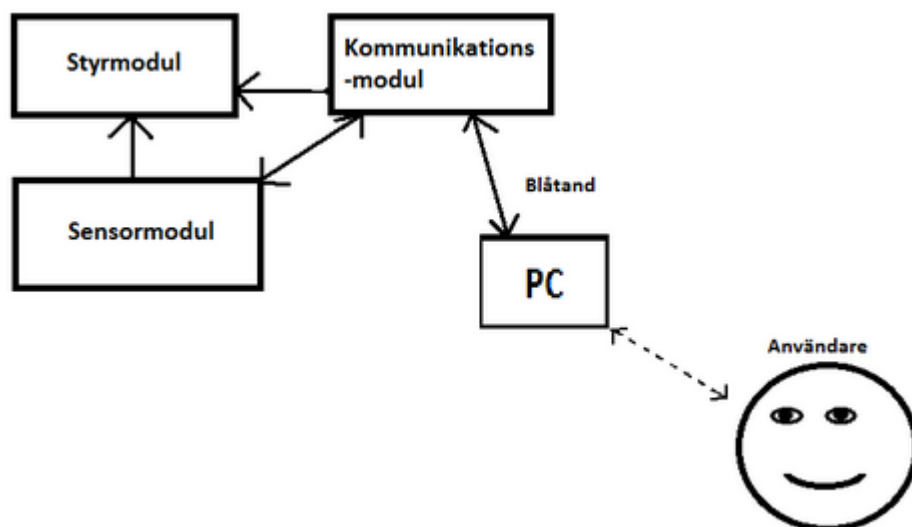
Det kan finnas tillfällen då en robot behövs istället för en eller flera människor för att undsätta ett antal nödställda människor genom att skicka med mediciner eller förnödenheter i miljöer som är för farliga för människor att ta sig igenom. En prototyp för hur en sådan robot skulle kunna konstrueras ger en bra uppfattning om hur tillämpbara olika lösningar är.

1.5 Definitioner

Prioritetsnivåer på kraven anges med siffrorna 1, 2 respektive 3. Prioritetsnivåerna för respektive siffra innebär att kravet är: grundläggande, dvs dessa krav skall utföras, extrakrav, utförs om det finns tid kvar i budgeten efter att 1:orna har genomförts, och 3, utförs absolut sist, dock inte nödvändigt.

2 Översikt av systemet

Roboten består av ett chassi med bland annat tre moduler, nämligen en kommunikations-, styr-, samt sensormodul. Användaren och systemet kommunicerar via en dator. I chassit ingår dessutom motor, hjul och gripklo.



Figur 1. Denna bild visar en översikt av systemet.

2.1 Grov beskrivning av produkten

Roboten kommer att köras på hjul. Kunna känna av vad som finns framför, vid sidan av och bakom. Kunna greppa tag i medicin eller annan produkt som roboten är avsedd att leverera. Roboten ska kunna kartlägga ett okänt område och utifrån kartan beräkna samt köra den kortaste vägen från start- till slutdestination.

2.2 Produktkomponenter

Roboten kommer bestå av ett flertal olika sensorer med avståndsmätning. Minst tre stycken mikroprocessorer (en per delmodul). Roboten kommer att ha fyra hjul som alla drivs av motorer som går att kontrollera individuellt.

2.3 Beroenden till andra system

Banan som roboten ska köra i måste uppfylla tävlingsreglerna (se bifogat dokument *Banspecifikation och tävlingsregler*)

2.4 Ingående delsystem

Roboten består av tre stycken delsystem (moduler). Kommunikationsmodul, styrmodul och sensormodul. Den förstnämnda sköter kommunikationen mellan roboten och en PC, denna kommunikation sköts via blåtand. Styrmodulen hanterar styrlogik och motorer. Sensormodulen skickar data till kommunikationsmodulen och styrmodulen som tar in dessa och korregerar riktning efter datan.

2.5 Avgränsningar

Miljön som roboten körs i är begränsad på så sätt att den max ska vara 6x6m och passager måste vara bredare än 40 cm. Inga blockerande hinder får förekomma i vägen för roboten, den kan endast röra sig på släta ytor.

2.6 Designfilosofi

Målet är att roboten ska vara så snabb och energieffektiv som möjligt och samtidigt utföra uppgiften utan komplikationer.

2.7 Generella krav på hela systemet

Nedan listas generella krav på hela systemet

| | | | |
|------------|----------|--|---|
| Krav nr 1 | Original | Roboten ska kunna navigera autonomt i en labyrint enl. regler för banan. | 1 |
| Krav nr 2 | Original | Roboten ska reagera på kommandon: fram, fram vänster, fram höger, back, stopp, rotera vänster, rotera höger och kalibrering. | 1 |
| Krav nr 3 | Original | Kommandon ska ges via en PC via blåtand. | 1 |
| Krav nr 4 | Original | Roboten ska vara utrustad med en gripklo fram, vilken ska kunna plocka upp "förmödenheter" och lämna de på målrutan. | 1 |
| Krav nr 5 | Original | Roboten ska vara moduluppbyggd. | 1 |
| Krav nr 6 | Original | Modulerna skall vara utbytbara. | 1 |
| Krav nr 7 | Original | Varje modul ska innehålla minst en egen processor. | 1 |
| Krav nr 8 | Original | Det ska finnas en brytare på roboten för att växla mellan autonomt läge och fjärrstyrningsläge. | 1 |
| Krav nr 9 | Original | Projektet skall bedrivas enligt LIPS-modellen. | 1 |
| Krav nr 10 | Original | Vid slutleverans skall en fungerande robot finnas. | 1 |
| Krav nr 11 | Original | En knapp skall finnas som startar roboten i autonomt läge vid tävlingstillfället. | 1 |
| Krav nr 12 | Original | Styrmodul skall finnas. | 1 |
| Krav nr 13 | Original | Sensormodul skall finnas. | 1 |
| Krav nr 14 | Original | Kommunikationsmodul skall finnas. | 1 |
| Krav nr 15 | Original | Tävlingsbanan är i enlighet med bifogade regler. | 1 |
| Krav nr 16 | Original | Roboten skall vara med i tävlingen. | 1 |

3 Delsystem 1 - Sensormodul

Delsystem 1 är sensormodulen som består av minst en mikroprocessor samt de olika typer av sensorer som används för att mäta av robotens omgivning.

3.1 Inledande beskrivning av delsystem 1

Sensormodulen samlar in mätdata från sina olika sensorer och skickar denna data till styrmodulen (delsystem 2) där denna behandlas och eventuella åtgärder vidtas.

| | | | |
|------------|----------|--|---|
| Krav nr 17 | Original | Felmeddelanden ska vara på svenska | 1 |
| Krav nr 18 | Original | Någon form av styralgoritm skall finnas. | 1 |

3.2 Funktionella krav för delsystem 1

För att roboten skall kunna utföra uppdrag i enlighet med banspecifikationen ställs vissa krav på sensorer o.d.

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| Krav nr 19 | Original | Roboten skall klara passager bredare större än 40 cm. | 2 |
|------------|----------|---|---|

4 Delsystem 2 - Styrmodul

Styrmodulen ska bestå av minst en mikroprocessor. Denna samlar information från sensor- och kommunikationsmodulerna, och agerar utefter svaren.

4.1 Inledande beskrivning av delsystem 2

Styrmodulen ska styra LCD:n, styrlogiken och motorerna. LCD:n kommer att visa resultat som sensormodulen har skickat till styrmodulen. Styrlogiken kommer bestämma hur motorerna ska kontrolleras, och motorerna kommer utifrån svar från styrlogiken att drivas på.

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| Krav nr 20 | Original | Roboten ska kunna bestämma den kortaste vägen till målrutan. | 1 |
| Krav nr 21 | Original | Någon form av styralgoritm skall finnas. | 1 |
| Krav nr 22 | Original | Roboten skall klara passager bredare än 40 cm. | 2 |
| Krav nr 23 | Original | En LCD-skärm skall finnas på roboten och visa värden från sensorer kontinuerligt. | 2 |

5 Delsystem 3 - Kommunikationsmodul

Delsystem 3 är kommunikationsmodulen som sköter stor del av kommunikationen mellan de olika delsystemen.

| | | | |
|------------|----------|--|---|
| Krav nr 24 | Original | Roboten ska kunna skicka mätdata (avstånd till väggar, avlagd sträcka, vridning), styrbeslut och styrdata till PC via blåtand. | 1 |
| Krav nr 25 | Original | Roboten ska skicka mätdata kontinuerligt till en PC via blåtands-länk. | 1 |

6 Delsystem 4 - PC

PC:n används då data från roboten skall behandlas.

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| Krav nr 26 | Original | PC:n skall kunna ta emot data från kommunikationsmodulen via blåtand. | 1 |
| Krav nr 27 | Original | Data som visas på PC:n skall vara lätta att tolka och läsa av. | 1 |
| Krav nr 28 | Original | Kommandon ska ges till roboten från PC:n via blåtand. | 1 |
| Krav nr 29 | Original | Roboten bör kunna skicka positionsdata till PC och presentera en karta över grottan med en projektor. | 2 |
| Krav nr 30 | Original | Den karta över miljön roboten rör sig i skall målas upp i 2D. | 2 |
| Krav nr 31 | Original | En karta över miljön roboten rör sig i skall målas upp i 2D. | 2 |
| Krav nr 32 | Original | Roboten bör kunna skicka positionsdata till PC och presentera en karta över grottan med en projektor. | 3 |

7 Prestandakrav

Prestandakrav ställs för att garantera en robot som klarar av att utföra uppdraget med tillfredsställande resultat samt även för att garantera en viss grad av användandenytt.

| | | | |
|------------|----------|--|---|
| Krav nr 33 | Original | Drift skall uppfylla det som specificerats i banspecifikationen. | 1 |
| Krav nr 34 | Original | Roboten skall klara av upprepade uppdrag utan driftproblem (laddning av batteri räknas ej till detta). | 2 |

8 Krav på vidareutveckling

Utöver krav nr 6 så ställs inga krav på vidareutveckling.

9 Tillförlitlighet

För att öka robotens användandenyttan ställs krav på tillförlitligheten hos roboten.

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| Krav nr 35 | Original | Roboten skall klara av att utforska given bana utifrån olika startpositioner. | 1 |
| Krav nr 36 | Original | Roboten skall upptäcka mål som är utmärkt i enlighet med ban-specifikationen. | 2 |

10 Ekonomi

De resurser som finns att tillgå är 1360 timmar fördelat på gruppens 6 medlemmar.

| | | | |
|------------|----------|--|---|
| Krav nr 37 | Original | Projektet får ta maximalt 1380 arbetstimmar att utföra efter godkänd plan. | 1 |
|------------|----------|--|---|

11 Krav på säkerhet

Roboten ska uppfylla följande krav när det gäller säkerhet:

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| Krav nr 38 | Original | Roboten skall inte kollidera med några hinder i labyrinten. | 1 |
|------------|----------|---|---|

12 Leveranskrav och delleranser

Leveranser skall göras senast på nedan nämnda tider och datum om inte annat är överenskommet mellan beställare och projektgrupp

| | |
|-----------|--|
| 3 feb: | kl 16.00: Kravspecifikationen ska vara klar. (BP1) |
| 16 feb: | kl 16.00: Första versionen av projektplan, tidplan och systemskiss ska vara inlämnade till beställaren. |
| 20 feb: | kl 16.00: Slutgiltig version av projektplan, tidplan och systemskiss ska vara inlämnade till beställaren. |
| 5 mars: | kl 16.00: första version av förstudien (minst 5 sidor) ska skickas till respektive handledare och till er beställare. |
| 11 mars: | kl 16.00: Första versionen av designspecifikationen ska vara inlämnad till handledaren. |
| 24 mars: | Designspecifikationen ska vara godkänd av handledaren vid ett beslutsmöte BP3. |
| 1 april: | kl 16:00 Version 1.0 av förstudien ska skickas till respektive handledare och till beställare. |
| 17 april: | Nuvarande design ska vara presenterad för och godkänd av handledaren vid ett beslutsmöte BP4. |
| 25 maj: | Verifiering av kraven (BP5) bör ske i god tid innan redovisningen. Utan detta beslut får ni inte leverera! |
| 21 maj: | Kappan, version 1.0, (exklusive appendix) ska levereras. Se nedan. |
| 27 maj: | Teknisk dokumentation och användarhandledning (båda version 1.0) ska vara inlämnade. Slutversion av skrivarbete skall också skickas med vid detta tillfälle. |
| Vecka 23: | Redovisning och demonstration. |
| 2 juni: | (preliminärt) 8.15-17 muntliga presentationer och opposition. Tider se nedan. |
| 3 juni: | (preliminärt) 9.15-17 tävlingar utanför café Java. |
| 5 juni: | Efterstudien ska vara inlämnad. Vid denna tidpunkt ska även källkod skickas in i en zip-fil. |
| 12 juni: | Bärbar dator och övrig utrustning ska vara återlämnade. |

En tidrapport ska lämnas senast kl 16.00 vid följande datum: 4 febr, 23 febr, 9 mars, 23 mars, 30 mars, 13 april, 20 april, 27 april, 4 maj, 11 maj, 18 maj, 25 maj, 1 juni och 8 juni.

| | | | |
|------------|----------|--|---|
| Krav nr 39 | Original | Alla dessa leveranser ska ske vid respektive deadline. | 1 |
|------------|----------|--|---|

13 Dokumentation

| Dokument | Språk | Syfte | Målgrupp | Format |
|-----------------------|-------|--|-----------------------------|--------|
| Kravspecifikation | SE | Listar alla krav som slutprodukten ska uppfylla. | Projektgrupp och beställare | .pdf |
| Projektplan | SE | Beskriver hur projektet ska utföras | Projektgrupp | .pdf |
| Tidplan | SE | Beskriver när aktiviteter ska utföras och av vem | Projektgrupp | .xls |
| Systemskiss | SE | Beskriver hur produkten ska konstrueras | Projektgrupp och beställare | .pdf |
| Förstudie | SE | Analysera huruvida projektet kan drivas framåt eller inte | Projektgrupp | .pdf |
| Design-specifikation | SE | Beskriver mer detaljerat hur produkten ska konstrueras | Projektgrupp | .pdf |
| Kappa | SE | Sammanfattar alla dokument som beställaren kan vara intresserad av | Beställare | .pdf |
| Teknisk dokumentation | SE | Beskriver hur produkten fungerar | Beställare | .pdf |
| Användarhandledning | SE | Beskriver hur man använder produkten | Beställare | .pdf |
| Efterstudie | SE | En reflektion kring hur projektet bedrevs. Vad kunde man ha gjort bättre, etc. | Projektgrupp | .pdf |

| | | | |
|------------|----------|--|---|
| Krav nr 40 | Original | Teknisk dokumentation med användaranvisning skall finnas. | 1 |
| Krav nr 41 | Original | Utföra kontinuerlig (veckovis) tidrapportering till beställaren. | 1 |
| Krav nr 42 | Original | Tidsplan över hela projektet skall finnas. | 1 |
| Krav nr 43 | Original | Förstudier för vissa delsystem skall finnas. | 1 |

14 Utbildning

Vid slutfört projekt skall en utförlig teknisk dokumentation av hela systemet samt alla ingående delsystem finnas. Det skall också finnas en godkänd användarhandledning att tillgå vid projektets slutleverans som ska garantera kunden tillräcklig kunskap för användande av roboten.

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| Krav nr 44 | Original | Användarhandledningen skall vara så pass utförlig att gemene man kan utföra ett uppdrag utan några specifika förkunskapskrav. | 1 |
|------------|----------|---|---|

15 Kvalitetskrav

Kvalitetskrav ställer krav på robotens pålitlighet samt stabilitet hos program och komponenter i systemet.

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| Krav nr 45 | Original | Roboten skall klara av upprepade uppdrag i följd. | 1 |
|------------|----------|---|---|

16 Underhållsbarhet

För att garantera robotens funktionalitet för en översiktlig framtid ska underlag för underhåll finnas i någon form.

| | | | |
|------------|----------|---|---|
| Krav nr 46 | Original | Den tekniska dokumentationen skall ge möjlighet till fullständig förståelse för de olika delsystemen och systemet som helhet. | 1 |
|------------|----------|---|---|

Referenser

Banspecifikation och tävlingsregler

Banspecifikation och tävlingsregler v0.1.pdf

Projektdirektiv för en undsättningsrobot, Tomas Svensson

http://www.isy.liu.se/edu/kurs/TSEA56/Dokument/Projektdirektiv%20undsattningsrobot_15.pdf