

PROJEKTPLAN

Jesper Otterholm

Version 1.0

Status

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

PROJEKTIDENTITET

Grupp 1, 2015-VT
Tekniska högskolan vid Linköpings universitet, ISY

| Namn | Ansvar | Telefon | E-post |
|--------------------------|------------------------|---------------|--|
| Jesper Otterholm | Projektledare (PL) | 073 800 03 17 | jesot351@student.liu.se |
| Lage Ragnarsson | Dokumentansvarig (DOK) | 073 972 36 35 | lagra033@student.liu.se |
| Erik Sköld | | 073 905 43 43 | erisk214@student.liu.se |
| Emma Söderström | | 073 396 21 72 | emmso236@student.liu.se |
| Matilda Östlund Visén | | 073 817 15 90 | matos000@student.liu.se |
| Filip Östman | | 072 203 33 07 | filos433@student.liu.se |

E-postlista för hela gruppen: jesot351@student.liu.se

Kund: Institutionen för systemteknik, Linköpings universitet
Kontaktperson hos kund: Kent Palmkvist, 3B:502, 013-28 13 47, kentp@isy.liu.se

Kursansvarig: Thomas Svensson, 3B:528, 013-28 13 68, thomass@isy.liu.se
Handledare: Olov Andersson, 3B:504, 013-28 26 58, olov@isy.liu.se

Innehåll

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Beställare | 1 |
| 2 | Översiktlig beskrivning av projektet | 1 |
| 2.1 | Syfte och mål | 1 |
| 2.2 | Leveranser | 1 |
| 3 | Fasplan | 2 |
| 3.1 | Under projektet | 2 |
| 3.2 | Efter projektet | 2 |
| 4 | Organisationsplan för hela projektet | 2 |
| 4.1 | Villkor för samarbetet inom projektgruppen | 2 |
| 4.2 | Definition av arbetsinnehåll och ansvar | 3 |
| 5 | Dokumentplan | 4 |
| 6 | Utvecklingsmetodik | 4 |
| 7 | Utbildningsplan | 5 |
| 7.1 | Egen utbildning | 5 |
| 8 | Rapporteringsplan | 5 |
| 9 | Mötesplan | 5 |
| 10 | Resursplan | 5 |
| 10.1 | Personer | 5 |
| 10.2 | Material | 5 |
| 10.3 | Lokaler | 5 |
| 10.4 | Ekonomi | 5 |
| 11 | Milstolpar och beslutspunkter | 6 |
| 11.1 | Milstolpar | 6 |
| 11.2 | Beslutspunkter | 6 |
| 12 | Aktiviteter | 7 |
| 12.1 | Styrmodulen | 7 |
| 12.2 | Sensormodulen | 8 |
| 12.3 | Kommunikationsmodulen | 9 |
| 12.4 | PC-modulen | 9 |
| 12.5 | Moduloberoende | 10 |
| 13 | Tidplan | 10 |
| 14 | Kvalitetsplan | 10 |
| 14.1 | Granskningar | 10 |
| 14.2 | Testplan | 10 |
| 15 | Prioriteringar | 10 |
| 16 | Projektavslut | 10 |
| 17 | Referenser | 11 |

Dokumenthistorik

| Version | Datum | Utförda förändringar | Utförda av | Granskad |
|---------|------------|---|-----------------|----------|
| 0.1 | 2015-02-16 | Första utkastet | Alla | |
| 0.2 | 2015-02-19 | Andra utkastet efter kommentar från beställare | LR, FÖ | |
| 0.3 | 2015-02-23 | Tredje utkastet efter kommentar från beställare | JO, ESk, MÖV | |
| 1.0 | 2015-02-23 | Första versionen | ESk | |

1 BESTÄLLARE

Projektets beställare är Kent Palmkvist på Institutionen för systemteknik vid Linköpings universitet.

2 ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV PROJEKTET

Projektet utförs, av sex studenter, enligt projektmodellen Lips som kandidatarbete i elektronik.

2.1 Syfte och mål

Projektets målsättning är att ta fram en prototyp för en undsättningsrobot för autonom navigering i ett okänt grottsystem. Arbetet ämnar ge övning i elektronikkonstruktion och programmering såväl som i projektstyrning applicerbar i en större, industriell skala. Systemet är uppbyggt av fyra moduler och arbetet kan därmed delas upp i mindre delprojekt som sedan ska sammanfogas till en helhet. Detta kräver utförlig planering och god framförhållning

Projektgruppens mål är att bygga en systemplattform som i framtiden ska kunna utvidgas för att hantera mer krävande omständigheter än vad projektets ramar avser. Moduler ska kunna bytas ut mot nya moduler med samma gränssnitt.

Projektgruppens mål är att vinna tävlingen i kursens slutskede. Detta för att ge ett övergripande mål att sträva efter och en referensram för beslutsfattande under projektets gång. För att vinna tävlingen krävs snabbhet och precision hos alla delkomponenter vilket kommer styra val av komponenter och konstruktion.

2.2 Leveranser

| | |
|---|-----------|
| Projektplan, tidsplan och systemskiss version 0.1 | 16/2-2015 |
| Projektplan, tidsplan och systemskiss version 1.0 | 20/2-2015 |
| Förstudie version 0.1 | 5/3-2015 |
| Designspecifikation version 0.1 | 11/3-2015 |
| Designspecifikation version 1.0 | 24/3-2015 |
| Förstudie version 1.0 | 1/4-2015 |
| Designspecifikation version 1.0 | 17/4-2015 |
| Kappa version 1.0 | 21/5-2015 |
| Teknisk dokumentation och användarhandledning version 1.0 | 27/5-2015 |
| Redovisning och demonstration | vecka 23 |
| Efterstudie | 5/6-2015 |
| Tidsrapportering enligt plan på kurshemsidan | |

3 FASPLAN

Här ges en mycket översiktlig beskrivning av de olika faserna i projektet.

3.1 Under projektet

Under projektets genomförande ska de olika delarna av produkten designas i successivt större detalj. Därefter ska dessa konstrueras och till viss del testas, med fördel var för sig, innan de slutligen sammanförs till den slutliga konstruktionen. Den färdiga konstruktionen ska sedan genomgå en serie tester för att säkerställa önskad funktionalitet.

Konstruktion och användaranvisningar dokumenteras för att ingå i den dokumentation som medföljer produkten.

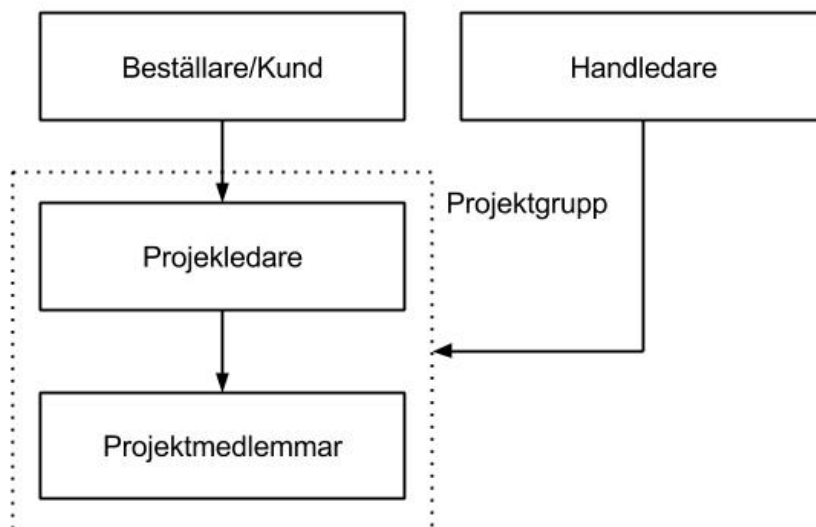
Kontinuerligt under projektets gång ska projektgruppen utbilda sig inom de områden som aktuella arbetsuppgifter berör. Samtlig aktivitet tidsrapporteras, på veckobasis, till projektets beställare.

3.2 Efter projektet

Efter projektets slutförande ska den färdiga produkten levereras och demonstreras för kund. En efterstudie skrivs där projektgruppen förmedlar erhållna erfarenheter. Slutligen upplöses projektgruppen.

4 ORGANISATIONSPLAN FÖR HELA PROJEKTET

Nedan presenteras en plan för hur projektet ska organiseras.



Figur 1: Projektets organisation

4.1 Villkor för samarbetet inom projektgruppen

Villkoren för samarbetet i detta projekt kommer att specificeras i ett gruppkontrakt. Alla förväntas delta lika mycket och i den omfattning som krävs för att milstolpar och projektet som helhet ska bli klart på utsatt tid.

4.2 Definition av arbetsinnehåll och ansvar

Här lista de olika ansvarsområdena inom projektet, vad de innebär och vem som innehar respektive ansvar. Detta är inte en arbetsfördelning, utan en ansvarsfördelning. Projektmedlemmar förväntas ha grundläggande insikt i alla moduler och hjälpa till där det för tillfället behövs arbete.

- Projektledare, Jesper
 - Leda projektarbetet.
 - Hålla kontakt med beställare och handledare.
 - Övergripande ansvar för att arbetet följer uppsatt plan.
- Dokumentansvarig, Lage
 - Hålla reda på alla dokument.
 - Korrekturläsa alla dokument.
- Hårdvaruansvarig, Erik
 - Se till så att komponenter kopplas rätt.
 - Rita kopplingsscheman.
- Mjukvaruansvarig, Lage
 - Upprätta kodningsstandard.
 - Granska kod.
- Testansvarig, Filip
 - Designa, planera och leda tester för att säkerställa produktens funktionalitet.
- Ansvarig PC-modul, Emma
 - Se till så att samtliga aktiviteter inom PC-modulen genomförs enligt planering.
 - Sköta eventuell omplanering av aktiviteter.
- Ansvarig grafiskt gränssnitt, Matilda
 - Designa och implementera PC-modulens grafiska gränssnitt.
- Sensoransvarig, Jesper
 - Se till så att samtliga aktiviteter inom sensormodulen genomförs enligt planering.
 - Sköta eventuell omplanering av aktiviteter.
- Styransvarig, Erik
 - Se till så att samtliga aktiviteter inom styrmodulen genomförs enligt planering.
 - Sköta eventuell omplanering av aktiviteter.
- Kommunikationsansvarig, Filip
 - Se till så att samtliga aktiviteter inom kommunikationsmodulen genomförs enligt planering.
 - Sköta eventuell omplanering av aktiviteter.

○

5 DOKUMENTPLAN

Internt i projektgruppen kommer Google Drive att användas för lagra färdiga gemensamma dokument.

Dokumentversioner börjar på version 0.1 och efterföljande revisioner ökar numreringen enligt 0.2, 0.3 osv. tills dokumentet har godkänts varefter det övergår till version 1.0. Ytterligare revisioner ökar på nytt numreringen enligt 1.1, 1.2 osv.

| Dokument | Ansvarig / godkänns av | Syfte | Distribueras till | Färdig-datum |
|--------------------------|------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| Kravspecifikation | JO / Beställare | Fastställer krav och ramar för produkten såväl som arbetet. | Beställare, Projektgrupp | 2015-02-03 |
| Systemskiss | JO / Beställare | Beskriver översiktligt hur produkten är tänkt att konstrueras. | Beställare, Projektgrupp | 2015-02-20 |
| Projektplan | JO / Beställare | Beskriver hur projektet ska genomföras. | Beställare, Projektgrupp | 2015-02-20 |
| Tidplan | JO / Beställare | Planerad tidsåtgång för respektive ingående arbetsmoment | Beställare, Projektgrupp | 2015-02-20 |
| Designspecifikation | JO / Handledare | Beskriver i detalj hur produkten ska konstrueras. | Beställare, Handledare, Projektgrupp | 2015-03-24 |
| Förstudie, sensor | JO / Beställare, Tema | Utreder olika sensoralternativ. | Beställare, Tema | 2015-04-01 |
| Förstudie, reglering | ERS / Beställare, Tema | Utreder olika reglerings- och styralternativ. | Beställare, Tema | 2015-04-01 |
| Förstudie, kommunikation | EMS / Beställare, Tema | Utreder olika kommunikationsalternativ. | Beställare, Tema | 2015-04-01 |
| Kappa | JO / Beställare, Tema | Ger en översikt av hela projektet. | Beställare, Tema | 2015-05-21 |
| Teknisk dokumentation | JO, Beställare | Beskriver hur produkten är konstruerad. | Beställare | 2015-05-27 |
| Användarhandledning | JO, Beställare | Beskriver hur produkten ska användas. | Beställare | 2015-05-27 |
| Efterstudie | JO, Beställare | Sammanställning av projektgruppens erhållna erfarenheter. | Beställare | 2015-06-05 |

6 UTVECKLINGSMETODIK

De individuella delsystemen kommer till en början utvecklas parallellt i mindre grupper. Var modul kommer byggas separat och den funktionalitet som kan testas oberoende av de andra modulerna ska testas separat.

7 UTBILDNINGSPLAN

Under projektets gång ges tre stycken laborationer som ska ge en introduktion i de grundläggande tekniska delarna av projektet. Det ges även ett antal föreläsningar som kan vara av nytta. Utöver dessa planeras ingen gemensam utbildning.

7.1 Egen utbildning

Var projektmedlem förväntas skaffa sig kunskap inom de områden som de bidrar till projektet med. Om det inte är möjligt får man söka hjälp antingen hos andra projektmedlemmar eller hos handledaren.

8 RAPPORTERINGSPLAN

Under projektets gång ska tidsrapportering göras på veckobasis till beställaren. Projektmedlemmarna fyller kontinuerligt i arbetad tid i tidplanen som sedan sammanställs av projektledaren och skickas in till beställaren.

Även statusrapporter ska ges till beställaren om denne efterfrågar detta. Statusrapporter sammanställs och skickas av projektledaren.

9 MÖTESPLAN

Projektledaren utannonserar formella gruppmöten senast ett dygn i förväg och då ska även en preliminär dagordning ha delats med övriga gruppmedlemmar. Möten kommer endast hållas vid behov och då max en gång i veckan.

10 RESURSPLAN

De resurser som finns tillgängliga i detta projekt beskrivs nedan.

10.1 Personer

Projektgruppen består av sex studenter. Dessa kommer jobba under hela vårterminen med projektet. Man förväntas inte arbeta med projektet i tentaperiod eller då man har undervisning i de andra kurserna.

Handledare finns tillgänglig som en begränsad resurs om 2h/vecka. Denne kan hjälpa till med tekniska svårigheter gruppen stöter på under arbetet.

10.2 Material

Det material som finns i Muxen får användas till projektet. Om gruppen vill ha ytterligare utrustning kontaktar vi ISY.

10.3 Lokaler

Projektytan Muxen finns tillgänglig dygnet runt under konstruktionsfasen. Där finns de ytor och den utrustning som behövs för projektets genomförande. För möten kan även universitetets övriga lokaler användas.

10.4 Ekonomi

Under projektets gång har projektgruppens sex medlemmar tillgång till sammanlagt 1380 timmars arbete. Gruppen har tillgång till handledare på ISY två timmar i veckan för teknisk hjälp.

11 MILSTOLPAR OCH BESLUTSPUNKTER

Nedan ges en översikt på milstolpar och beslutspunkter i projektet.

11.1 Milstolpar

Milstolpar används för att lättare hålla koll på att projektet följer utsatt plan och att produkten kan levereras i tid.

| Nr | Beskrivning | Datum |
|----|---|------------|
| 1 | Styrmodul v 0.1 klar. Styrmodulen kan styra motorerna, reglera utifrån sensordata och har ett rudimentärt autonomt tillstånd. | 2015-05-12 |
| 2 | Sensormodul v 0.1 klar. Sensormodulen kan mäta avlagd sträcka och avstånd till väggar och har ett gränssnitt för att förmedla dessa mätvärden | 2015-04-23 |
| 3 | Kommunikationsmodul v 0.1 klar. Kommunikationsmodulen kan skicka och ta emot data från PC-modulen | 2015-04-23 |
| 4 | PC-modul v 0.1 klar. PC-modulen kan skicka och ta emot data från kommunikationsmodulen samt representera data på lämpligt sätt | 2015-05-12 |
| 5 | Submoduler monterade på chassi. Alla submoduler är monterade på chassit och anslutna till den intermodulära kommunikationskanalen | 2015-05-17 |
| 6 | Robot v 1.0 klar. De ovanstående modulerna ihopkopplade och fungerar i stort som det är tänkt, inklusive gripklo | 2015-05-22 |

11.2 Beslutspunkter

Beslutspunkter verifierar att en del av projektet har slutförts innan efterföljande delar påbörjas.

| Nr | Beskrivning | Datum |
|----|---|------------|
| 0 | Bildande av projektgrupp. Arbete på kravspecifikation inleds. | 2015-01-23 |
| 1 | Godkännande av kravspecifikation. Beslut att starta förberedelsefasen. | 2015-02-03 |
| 2 | Godkännande av projektplanering. Beslut att fortsätta designarbetet. | 2015-02-20 |
| 3 | Godkännande av designspecifikation. Beslut att starta konstruktionsarbetet. | 2015-03-24 |
| 4 | Granskning av konstruktion. Beslut att fortsätta konstruktionsarbetet. | 2015-04-17 |
| 5 | Godkännande av produktens funktionalitet. Beslut att leverera. | 2015-05-25 |
| 6 | Godkännande av leverans. Beslut att upplösa projektgruppen. | 2015-06-05 |

12 AKTIVITETER

Nedan presenteras planerade aktiviteter för respektive submodul, deras uppskattade tidsbehov och inbördes beroenden. ToF betyder "test och felsökning". Reservtid presenteras i tidsplanen.

12.1 Styrmodulen

| Nr | Aktivitet | Beskrivning | Beräkna d tid (tim) | Beror av |
|----|------------------------|---|---------------------------|----------|
| 1 | Montera på kort | Montera processor på kort så att den kan programmeras | 6 | |
| 2 | Motorstyrning 1 | Skriva rutiner för pulsbreddsmodulerad motorstyrning | 6 | |
| 3 | Motorstyrning 2 | Skriva rutiner för att abstrahera motorstyrningen med hastighet, rotation etc. | 6 | 2 |
| 4 | ToF Motorstyrning | | 6 | 3 |
| 5 | Reglering 0 | Grunder för reglering och eventuell reglering av motorstyrning | 8 | 3 |
| 6 | Reglering 1 | Reglera mot väggar i korridor, med testdata | 10 | 5 |
| 7 | Reglering 2 | Reglera mot väggar i korridor, data från sensormodul | 8 | 6, 44 |
| 8 | ToF Reglering | | 10 | 7 |
| 9 | Buskommunikation 0 | Förberedelser för buskommunikation | 6 | |
| 10 | Buskommunikation 1 | Kommunicera med sensormodulen | 8 | 44 |
| 11 | Buskommunikation 2 | Kommunicera med kommunikationsmodulen | 8 | 58 |
| 12 | ToF Buskommunikation | | 8 | 11 |
| 13 | Manuell styrning 0 | Hantera grundläggande styrkommandon från KM | 6 | 11 |
| 14 | Manuell styrning 1 | Hantera mer abstrakta kommandon så som övergång mellan autonom/manuell, modifiering av reglerparametrar | 6 | 13 |
| 15 | ToF Manuell styrning | | 6 | 14 |
| 16 | Autonomt tillstånd 0 | Konstruera tillståndsmaskin för autonomt läge | 20 | 7 |
| 17 | Autonomt tillstånd 1 | Implementera och testa autonomt läge | 18 | 16 |
| 18 | ToF Autonomt tillstånd | | 6 | 17 |
| 19 | Kartering 0 | Designa och implementera intern datastruktur för karta | 6 | |
| 20 | Kartering 1 | Implementera hjälpfunktioner för karthantering och översättning av avlagd sträcka till kartkoordinat | 8 | 19 |
| 21 | Kartering 2 | Implementera felrättning av mätdata baserat på kartering och annan information | 8 | 17, 20 |

| | | | | |
|----|---------------------------------|--|-----|--------|
| 22 | ToF Kartering | | 6 | 21 |
| 23 | Avsökning 0 | Designa en algoritm för att söka av labyrinten på snabbast möjliga sätt med givna kartspecifikationer och robotbegränsningar | 8 | 19 |
| 24 | Avsökning 1 | Implementera avsökningen | 10 | 21, 23 |
| 25 | ToF Avsökning | | 8 | 24 |
| 26 | Kortaste vägen | Utifrån uppbyggd kart hitta kortaste vägen mellan två punkter | 10 | 20 |
| 27 | ToF Styrmodulen | Test och felsökning för hela styrmodulen | 20 | 26 |
| 28 | Framtagning av reglerparametrar | Experimentell framtagning av reglerparametrar | 10 | 79 |
| 29 | Rutiner för LCD | Skriva rutiner för att visa sensor- och reglerdata på LCD | 10 | 79 |
| 30 | Rutiner för gripklo | Skriva rutiner för att styra gripklon | 10 | 79 |
| - | Total tidsåtgång | | 266 | |

12.2 Sensormodulen

| Nr | Aktivitet | Beskrivning | Beräknad tid (tim) | Beror av |
|----|------------------------------------|--|--------------------|------------|
| 31 | Förberedelser | Informationsinhämtning angående sensormodul | 10 | |
| 32 | Montering processor | Montera och koppla upp processorn på kort. | 6 | |
| 33 | Montering pulsgivare | Montera och koppla upp pulsgivare (inkl. ev. schmitttrigger). | 6 | |
| 34 | Montering IR-sensorer | Montera och koppla upp IR-sensorer (inkl. LP-filter). | 8 | |
| 35 | Montering reflexsensor | Montera och koppla upp reflexsensor (inkl. LP-filter för PWM). | 8 | |
| 36 | Avbrottsrutin pulsgivare | Skriv avbrottsrutin för att uppdatera robotens position och orientering. | 10 | 29, 44 |
| 37 | Avbrottsrutin IR-sensorer | Skriv avbrottsrutin för att omvandla spänning till avstånd (inkl. ev. medelsvärdesbildning). | 10 | 33, 34, 46 |
| 38 | Avbrottsrutin reflexsensor | Skriv avbrottsrutin för reflexsensor. | 8 | 32 |
| 39 | Kalibreringsrutin för reflexsensor | Skriv kalibreringsrutin för reflexsensorn. Gör mätning och uppdatera PWM-signal. | 8 | 32 |
| 40 | Kommunikationsrutin | Skriv rutin för att kommunicera med övriga moduler. | 10 | |
| 41 | Sensorfusion | Korrigerar robotens position och riktning baserat på andra sensorvärden. | 10 | 37, 38 |
| 42 | Look-up-tables IR | Skapa look-up-tables för omvandling spänning till avstånd. | 6 | 31 |
| 43 | Look-up-tables pulsgivare | Skapa look-up-tables för att omvandla robotens position och orientering. | 8 | |
| 44 | ToF pulsgivare | Test och felsökning för pulsgivare. | 12 | 33, 36 |
| 45 | ToF IR-sensor | Test och felsökning för avståndssensorer. | 12 | 34, 37 |
| 46 | ToF reflexsensor | Test och felsökning för reflexsensorn. | 10 | 35, 38 |
| 47 | ToF Sensormodul | Test och felsökning gör hela sensormodulen. | 12 | 31-43 |
| - | Total tidsåtgång | | 152 | |

12.3 Kommunikationsmodulen

| Nr | Aktivitet | Beskrivning | Beräknad tid (tim) | Beror av |
|----|------------------------------|--|--------------------|----------|
| 48 | Förberedelser | Ta reda på hur Bluetoothmodulen fungerar | 6 | |
| 49 | Montera på kort | Montera processor på kort så att den kan programmeras | 4 | |
| 50 | Montera Bluetoothmodul | Montera Bluetoothmodulen på kort och anslut till processorn | 4 | 53 |
| 51 | Konfigurera en virtuell länk | Upprätta och konfigurera en trådlös Bluetoothkommunikation mellan Kommunikationsmodulen och PC:n | 8 | 54 |
| 52 | Skicka data 1 | Skicka någon form av data till en PC | 10 | 55 |
| 53 | Busskommunikation 0 | Förberedelser för busskommunikation | 10 | |
| 54 | Busskommunikation 1 | Kommunicera med styrmodulen | 10 | 56, 81 |
| 55 | Skicka data 2 | Skicka data från styrmodulen till PC-modulen | 10 | 58 |
| 56 | Skicka data 3 | Skicka data från PC-modulen till styrmodulen | 10 | 58 |
| 57 | Buffra data | Konstruera en struktur som buffrar data i prioritetsordning tills PC- eller styrmodulen är redo att ta emot data | 10 | 60 |
| 58 | ToF anslutning PC | Test och felsökning för anslutning och testdata till PC | 10 | 56 |
| 59 | ToF busskommunikation | Test och felsökning av busskommunikationen så att olika sorters data kan tas emot och skickas | 10 | 58 |
| 60 | ToF skickande av data | Test och felsökning av hela kedjan från styrmodul till PC och vice versa | 20 | 60 |
| - | Total tidsåtgång | | 122 | |

12.4 PC-modulen

| Nr | Aktivitet | Beskrivning | Beräknad tid (tim) | Beror av |
|----|----------------------------|--|--------------------|-----------|
| 61 | Fönster | Det ska finnas ett GUI fönster med önskad design (ingår utbildning inom GUI för valt bibliotek) | 10 | |
| 62 | Bluetooth kommunikation | Förbereda PC för bluetooth kommunikation | 5 | 52 |
| 63 | Bluetooth till PC data | Data från robot till GUI på läsbart/önskat sätt. | 10 | 65, 59,66 |
| 64 | Utritning 1 | Robotens nuvarande "synfält" visas på kartan | 10 | 67,44 |
| 65 | Utritning 2 | Robotens utforskade område + nuvarande synfält visas på kartan | 8 | 68 |
| 66 | Utritning/rörelse | Den fiktiva roboten ska kunna röra sig i fas med den verkliga. Nödställd och mål ska ritas ut | 9 | 69 |
| 67 | Visning av sensorvärden | Sensorvärden ska visas vid motsvarande sensor på utritad robot | 2 | 65,44,67 |
| 68 | Styrning | Angivna tangenter ska kunna styra roboten | 10 | 60,65 |
| 69 | Knaptryck på GUI | motsvarande knapptryckning ska markeras i GUI | 3 | 65 |
| 70 | Autonomt/Manuellt läge | PC:n ska kunna förstå vilket läge (manuellt/autonomt) roboten befinner sig i och därefter utforma GUI. | 10 | 60,15,18 |
| 71 | Visa rå-data | Ska finnas knapp/checkbox som när intryckt visar all data som PC-modulen tar emot | 6 | 62, 56 |
| 72 | Visa kortaste väg till mål | Kortaste vägen ska med ett streck visas på kartan. | 8 | 67,69 |
| 73 | Reglerkonstanter | Det ska gå att ändra reglerkonstanter till önskat värde | 8 | 67 |
| 74 | Grafer | Grafer från inkommande data | 4 | 67 |
| - | total tidsåtgång | | 103 | |

12.5 Moduloberoende

| Nr | Aktivitet | Beskrivning | Beräknad tid (tim) | Beror av |
|----|-----------------------------|---|--------------------|----------|
| 75 | Mekanisk montering 1 | Montera chassi och nödvändiga komponenter | 10 | |
| 76 | Mekanisk montering 2 | Montera styrmodul och sensormodul | 10 | |
| 77 | Mekanisk montering 3 | Montera kommunikationsmodul | 10 | |
| 78 | Mekanisk montering 4 | Reservtid montering, eventuell finjustering av robot | 10 | |
| 79 | Kretsschemaritning | Dokumentera de kopplingar som görs | 20 | |
| 80 | Integration av alla moduler | Koppla samman de olika modulerna till ett fungerande system | 50 | 79 |
| 81 | Teknisk dokumentation | Skriva ihop teknisk dokumentation | 150 | |
| 82 | Designspecifikation | | 140 | |
| 83 | Möten | Veckovisa gruppmöten, handledarmöten, beställarmöten | 140 | |
| 84 | Reservtid | | 195 | |

13 TIDPLAN

Tidsplanering presenteras i separat dokument [1].

14 KVALITETSPLAN

För att uppnå tillfredställande kvalitet ska vissa riktlinjer för utveckling och felhantering följas. När det kommer till mjukvara skall både kod och kommentarer vara skrivna på engelska och följa en vedertagen kodningsstandard för språket i fråga. Versionshanteringssystemet Git kommer att användas för kod och därmed även intern felrapportering.

14.1 Granskningar

De dokument som lämnas in ska först granskas av både dokumentansvarig och projektledaren vad gäller språkbruk, innehåll och relevans.

14.2 Testplan

Under tiden aktiviteterna börjar bli färdiga behöver de testas för eventuella buggar. En aktivitet behöver vara ordentligt testad innan den kan förklaras färdig. Om en större bugg uppstår ska den dokumenteras med vem som hittat buggen, när buggen hittades och vad man behöver göra för att upprepa buggen. Det här systemet gör att inga buggar glöms bort och vi får en överblick över vilka problem som uppstått. Dessa buggrapporter bygger upp en pool av tester som kan köras för att se att roboten fortfarande är robust även om ny funktionalitet tillkommer. Mindre buggar som enkelt kan fixas bedömer vi inte behöver dokumenteras.

15 PRIORITERINGAR

Kraven i Kravspecifikationen [2] har en prioritetsnumrering, 1-3. Lägre siffra betyder högre prioritet och skall således utföras först.

16 PROJEKTAVSLUT

Efter demonstrationen ska konstruktionen monteras ner och samtliga komponenter, nycklar och verktyg lämnas tillbaka. Projektgruppen kan efter godkännande av BP6 upplösas.

17 REFERENSER

Opublicerade källor

[1] J. Otterholm m.fl., "Tidplan", 2015-02-23, version 0.3.

[2] J. Otterholm m.fl., "Kravspecifikation", 2015-02-23, version 1.0.