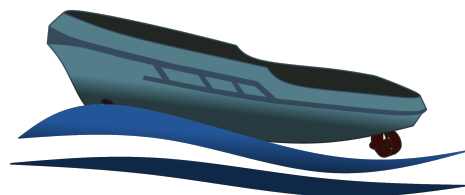


Projektplan

Oscar Hermansson, Oskar Jonsson, Jonatan Siönäs,
Axel Ståhlbom, Johannes Wenngren, Tim Wiik

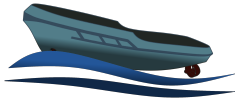
10 december 2021

Version 1.1



Status

| | | |
|----------|----------|------------|
| Granskad | Johannes | 2021-11-07 |
| Godkänd | | |



Projektidentitet

Beställare: Fredrik Ljungberg, Linköpings universitet
E-post: fredrik.ljungberg@liu.se

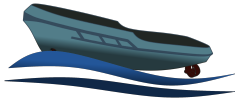
Kund: Jonas Linder, ABB Corporate Research
E-post: jonas.x.linder@se.abb.com

Handledare: Gustav Zetterqvist
E-post: gustav.zetterqvist@liu.se

Kursansvarig: Daniel Axehill och Gustaf Hendeby
E-post: daniel.axehill@liu.se, gustaf.hendeby@liu.se

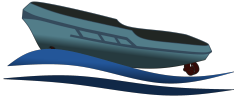
Projektdeltagare

| Namn | Ansvar | E-post |
|-------------------|------------------|--|
| Oscar Hermansson | Dokumentansvarig | osche354@student.liu.se |
| Oskar Jonsson | Hårdvaruansvarig | oskjo275@student.liu.se |
| Jonatan Siönäs | Designansvarig | jonsi043@student.liu.se |
| Axel Ståhlbom | Mjukvaruansvarig | axest992@student.liu.se |
| Johannes Wenngren | Projektledare | johwe475@student.liu.se |
| Tim Wiik | Testansvarig | timwi572@student.liu.se |



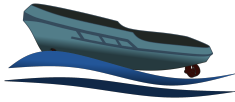
INNEHÅLL

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | Övergriplig beskrivning av projektet | 1 |
| 1.1 | Syfte och mål | 1 |
| 1.2 | Leveranser | 1 |
| 1.3 | Begränsningar | 1 |
| 2 | Organisation för projektet | 2 |
| 2.1 | Villkor för samarbetet inom projektgruppen | 2 |
| 2.2 | Definition av arbetsinnehåll och ansvar | 2 |
| 3 | Dokumentplan | 2 |
| 4 | Utvecklingsmetodik | 3 |
| 5 | Rapporteringsplan | 4 |
| 6 | Mötesplan | 4 |
| 7 | Resursplan | 4 |
| 7.1 | Material | 4 |
| 7.2 | Lokaler | 4 |
| 7.3 | Ekonomi | 4 |
| 8 | Milstolpar och beslutspunkter | 5 |
| 8.1 | Milstolpar | 5 |
| 8.2 | Beslutspunkter | 5 |
| 9 | Aktiviteter | 5 |
| 10 | Tidsplan | 6 |
| 11 | Prioriteringar | 6 |
| 12 | Projektavslut | 7 |
| | Referenser | 8 |



DOKUMENTHISTORIK

| Version | Datum | Utförda förändringar | Utförda av | Granskad |
|---------|------------|-----------------------------------|------------|-----------------|
| 0.1 | 2021-09-16 | Första utkast | Samtliga | Oscar, Johannes |
| 0.2 | 2021-09-20 | Andra utkast | Samtliga | Oscar, Johannes |
| 1.0 | 2021-09-22 | Uppdaterad efter BP2 | Samtliga | Oscar, Johannes |
| 1.1 | 2021-11-07 | Uppdaterade datum enligt tidsplan | Samtliga | Johannes |



1 ÖVERGRIFLIG BESKRIVNING AV PROJEKTET

Detta dokument presenterar projektplanen för: *Model-based Control of Small-scale Surface Vessel* i kursen TSRT10 HT2021. Många industrier blir mer och mer automatiserade, detta gäller även skeppsindustrin där det finns potential att spara pengar, tid och öka tillförlitligheten genom att automatisera framförandet av exempelvis fraktfartyg. För att möjliggöra denna utveckling krävs det modellbaserad reglering och metoder för att bestämma modellparametrar för olika farkoster.

1.1 Syfte och mål

Projektet utförs främst i utbildningssyfte men ska även vidareutveckla en småskalig vattenfarkost. Projektet har som mål att modellera en småskalig farkost och att sedan ta fram tester som kan användas för att så snabbt som möjligt bestämma modellparametrar. Utöver detta ska även modellprediktiv reglering och ruttsplanering implementeras så att farkosten kan köras autonomt. Det autonoma beteendet ska slutligen uppvisas vid en demonstration.

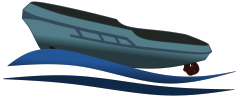
1.2 Leveranser

Följande tabell beskriver projektets leveranser.

| Leverans | Datum |
|---|-------|
| Innan BP2 ska en presentation av systemet hållas för beställaren. | 13/9 |
| BP2 ska infalla senast tre veckor efter första föreläsningen i kursen. Då ska följande levereras: kravspecifikation, projektplan inklusive tidsplan, utkast till designspecifikation. | 22/9 |
| Vid BP3 ska följande levereras: testplan, designspecifikation. | 18/10 |
| Vid BP4 ska följande levereras: data insamlad från ett flertal körningar och check av kraven på modellen som finns i kravspecifikationen [1] samt utkast på testprotokoll. | 8/11 |
| Vid BP5 ska följande levereras: all funktionalitet, testprotokoll, användarhandledning och presentation där det visas att kravespecifikationen är uppfyllda. | 29/11 |
| Vid BP6 ska följande levereras: teknisk rapport, efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid, posterpresentation, hemsida som beskriver projektet och film att publicera. | 13/12 |

1.3 Begränsningar

Inga större ändringar kommer att göras på farkostens hårdvara. Resultaten kommer därför baseras på farkostens befintliga konfiguration.



2 ORGANISATION FÖR PROJEKTET

2.1 Villkor för samarbetet inom projektgruppen

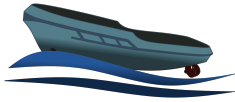
Gruppmöte ska hållas varje måndag för att sammanställa en tidsrapport och planera veckans aktiviteter. Då gruppens medlemmar har olika scheman så får var och en jobba på projektet när det passar dem bäst. Git ska användas för att dela projektets olika filer.

2.2 Definition av arbetsinnehåll och ansvar

Johannes Wenngren är projektledare och har som ansvar att dokument skickas in tid, arbetet flyter på och har kontakt med beställaren. Oscar Hermansson är dokumentansvarig och har som ansvar att alla dokument skrivs och ser bra ut. Oskar Jonsson är hårdvaruansvarig och ansvarar för att farkostens hårdvara fungerar och att ny hårdvara implementeras rätt. Jonatan Siönäs är designansvarig vilket innebär att han är ansvarig för den övergripande designen av farkostens delsystem. Axel Ståhlbom är Mjukvaruansvarig och har som ansvar att all skriven kod fungerar och följer ROS eller Googles kodstandarder. Tim Wiik är testansvarig och ansvarar för alla tester som utförs. Tim är även vice projektledare och tar ansvar för projektledning om Johannes inte är tillgänglig.

3 DOKUMENTPLAN

Följande tabell beskriver vilka dokument som ska skrivas, samt ger en kort beskrivning på dokumenten.

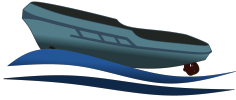


| Dokument | Ansvarig/godkänns av | Syfte | Distribueras till | Färdig-datum |
|---------------------|---|---------------------------------|---|----------------------|
| Projektplan | Fredrik Ljungberg | Planera projektet | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 22/9 |
| Kravspecifikation | Fredrik Ljungberg | Specificera kraven | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 22/9 |
| Tidsrapportering | Fredrik Ljungberg | Rapportera projektets framsteg | Fredrik Ljungberg, Jonas Linder | En gång per vecka |
| Översiktlig tidplan | Fredrik Ljungberg | Planera projektet | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 22/9 |
| Testplan | Fredrik Ljungberg | Planera tester | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | Preliminärt 11/10 |
| Designspecifikation | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | Detaljerad systembeskrivning | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | Preliminärt 11/10 |
| Testprotokoll | Fredrik Ljungberg | Anteckningar från tester | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 29/11 |
| BP-mötesprotokoll | Fredrik Ljungberg | Anteckningar från BP-möte | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 13/12 |
| Användarhandledning | Fredrik Ljungberg | Manual för systemet | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 29/11 |
| Teknisk rapport | Fredrik Ljungberg | Rapportering av projektresultat | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 13/12 |
| Efterstudie | Fredrik Ljungberg | Uppföljning av resultat | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 6/12 |
| Hemsida | Fredrik Ljungberg | Informera om projektet | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 13/12 |
| Youtube-video | Fredrik Ljungberg | Demonstrera projektet | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 13/12 |
| Poster | Fredrik Ljungberg | Sammanfattning av projektet | Fredrik Ljungberg/- Gustav Zetterqvist | 7/12 |

4 UTVECKLINGSMETODIK

Data ska samlas in genom tester tidigt i projektet. Den här datan ska sedan användas för att ta fram en eller flera modeller. Förutom en modell ska en uppsättning datainsamlingsexperiment föreslås. De föreslagna experimenten ska resultera i data som lämpar sig väl för modellskattning. Modellerna ska valideras både via simulerade och verkliga tester. Utöver det ska en regulator utvecklas i simuleringsmiljö för att sedan testas och vidareutvecklas på den fysiska plattformen.

Mjukvara tas fram för att planera en rutt längs ett antal noder som skeppet kan följa. Ett användargränssnitt ska tas fram med syfte att från en extern dator kunna övervaka farkosten och specificera nodernas placering. För att testa och evaluera att de utvecklade modellerna ska ytterligare test genomföras med den fysiska plattformen.



Utvecklingsmetodiken är alltså att kombinera simulering och verkliga test i syfte att säkerställa en välfungerande modellbaserad styrning på den fysiska plattformen.

5 RAPPORTERINGSPLAN

En tidsrapport ska skickas varje vecka till beställaren och kunden. Utöver detta ska även projektledaren och beställaren ha ett möte varje vecka.

6 MÖTESPLAN

Gruppen har möten på måndagar och torsdagar.

7 RESURSPLAN

Nedan ges en förklaring av vilka resurser som finns till godo i projektet.

7.1 Material

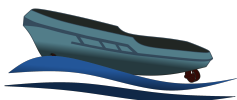
Farkosten erhålls med befintlig kod, reservdelar och andra komponenter för vidareutveckling.

7.2 Lokaler

Utrustningen förvaras och utvecklas i ISY:s lokaler och tester genomförs på offentliga platser.

7.3 Ekonomi

Varje gruppmedlem ska arbeta 240 timmar och totalt finns alltså 1440 timmar tillgängliga för projektet. ISY och ABB Corporate Research står för all utrustning, lokal och 40 timmars handledningstid.



8 MILSTOLPAR OCH BESLUTSPUNKTER

8.1 Milstolpar

| Nr | Beskrivning | Datum |
|----|----------------------------|-------|
| 1 | Första datainsamling | 24/9 |
| 2 | Sensorfusion klar | 8/10 |
| 3 | Modell klar | 05/11 |
| 4 | GUI-baskrav klart | 12/11 |
| 5 | Reglering klar | 19/11 |
| 6 | Kravspecifikation uppfylld | 26/11 |

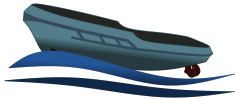
8.2 Besluts punkter

Följande besluts punkter finns i projektet:

| Besluts punkt | Beskrivning | Datum |
|---------------|--|-------|
| BP2 | Leverans av kravspecifikation och grundläggande designspecifikation | 22/9 |
| BP3 | Leverans av komplett designspecifikation och testplan | 18/10 |
| BP4 | Leverans av data och check av kraven för modellen samt utkast på testprotokoll | 8/11 |
| BP5 | Leverans av produkt som uppfyller kravspecifikationen och en användarhandledning | 29/11 |
| BP6 | Leverans av efter-projektdokument och material för projektkonferensen | 13/12 |

9 AKTIVITETER

| Nummer | Aktivitet | Beroenden | Timmar för genomförande |
|--------|--------------------------------|----------------|-------------------------|
| 1 | Dokument - Kravspecifikation | - | 40 |
| 2 | Dokument - Projektplan | - | 25 |
| 3 | Dokument - Designspecifikation | 1 | 54 |
| 4 | Dokument - Tidsplan | 2 | 20 |
| 5 | Dokument - Mötesprotokoll | - | 3 |
| 6 | Dokument - BP-mötesprotokoll | - | 3 |
| 7 | Dokument - Användarhandledning | - | 20 |
| 8 | Dokument - Testplan | - | 8 |
| 9 | Dokument - Testprotokoll | 18,25,31,41,44 | 8 |
| 10 | Dokument - Tidsrapportering | - | 3 |
| 11 | Dokument - Teknisk rapport | 7 | 50 |
| 12 | Dokument - Efterstudie | - | 20 |
| 13 | Dokument - Hemsida | - | 18 |
| 14 | Dokument - Film | - | 20 |



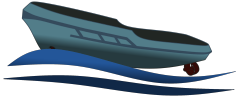
| | | | |
|----|---|-------------|----|
| 15 | Dokument - Poster | - | 8 |
| 16 | Undersöka trustorrikingarna | - | 3 |
| 17 | Magnetometerkalibreringskod | - | 8 |
| 18 | Första datainsamling | 17 | 18 |
| 19 | Test av trustorrikningsalgoritm | 16 | 1 |
| 20 | Installation av batterisensor | - | 4 |
| 21 | Sensorfusion av IMU-data | 18 | 60 |
| 22 | Installation av nya spänningsregulatorer till servon | - | 4 |
| 23 | Test av sensorfusionsalgoritm | 21 | 8 |
| 24 | Simuleringsalgoritm | - | 18 |
| 25 | Implementation av befintlig modell i MATLAB | 16 | 35 |
| 26 | Test av befintlig modell | 25, 18 | 15 |
| 27 | Undersökning av modellalternativ | - | 30 |
| 28 | Vidarutveckling av befintlig modell | 25,26 | 50 |
| 29 | Utveckling av alternativa modeller | 27 | 30 |
| 30 | Utveckling av parameterskattnings-algoritm | 28 | 40 |
| 31 | Undersökning av datainsamlingsoptimering | 30 | 40 |
| 32 | Modelltest | 25, ..., 31 | 10 |
| 33 | GUI design | - | 60 |
| 34 | GUI datavisning | 33 | 12 |
| 35 | GUI grundläggande styrkommandon | 33 | 12 |
| 36 | GUI markering av farbart vatten | 33 | 60 |
| 37 | Undersökning av regleralgoritm | 32 | 30 |
| 38 | Utveckling av enkel regleralgoritm | 24 | 20 |
| 39 | Implementering av modell i regleralgoritm | 24, 32 | 20 |
| 40 | Utveckling av regleralgoritmer | 38,39 | 50 |
| 41 | Utvärdering av regleralgoritmer | 40 | 20 |
| 42 | Implementering av regleralgoritmer | 41 | 30 |
| 43 | Interpoleringsalgoritm för ruttplanering mellan noder | - | 25 |
| 44 | Implementering av bivillkor i ruttplanering. | 43 | 35 |
| 45 | Slutgiltigt test | alla | 18 |

10 TIDSPLAN

Bifogas i Excel-dokument

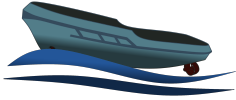
11 PRIORITERINGAR

Vid kraftig felbedömning av hur mycket tid som behövs för diverse aktiviteter eller andra komplikationer kommer framtagningen av en acceptabel modell och metod för datainsamling för sagd modell att vara högsta prioriteten.



12 PROJEKTAVSLUT

Vid projektets slut ska alla leveranser genomförts, alla projektdokument godkänts och presentation av projektet givits på projektkonferensen. Farkosten ska återlämnas till universitet och all kod ska skickas till beställaren via den angivna Git repository.



REFERENSER

- [1] O. Hermansson, *Kravspecifikation, Model-based Control of Small-scale Surface Vessel*, 2021.