

Projektnamn	Search and Rescue – Avancerad rörelseplanerare för quadcopter och bandvagn
Beställare	Magnus Malmström, ISY
Projektledare	Student
Projektbeslut	Torbjörn Crona och Magnus Malmström
Projektid	Läsperiod 1-2, HT 2020. Projektet klart senast vid projektkonferensen.
Rapportering	<p>Löpande rapportering: Varje vecka ska tid rapporteras per person och aktivitet samt en statusrapport inlämnas.</p> <p>LIPS-dokument:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kravspecifikation • Projektplan med aktivitetslista • Översiktlig tidplan • Enkel testplan • Designspecifikation • Testprotokoll • Mötesprotokoll med en enkel statusrapportering • Tid ska rapporteras per person och aktivitet en gång i veckan • Protokoll över besluts punkter • Användarhandledning • Dokumentation av projektresultat i form av en teknisk rapport • Efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid <p>Krav på rapportering utöver LIPS-dokumentet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muntlig presentation av föregående funktionalitet för beställaren • Muntlig presentation av slutgiltigt system för beställaren • Posterpresentation • Muntlig presentation för företag där genomförande och resultat beskrivs • Hemsida som beskriver projektet • Film att publicera på Youtube • Nyskriven kod ska uppfylla (en sammanfattning av) Googles kodstandard: https://google.github.io/styleguide/cppguide.html
Parter	<p>Kund: Torbjörn Crona, Saab Dynamics</p> <p>Beställare: Magnus Malmström, ISY</p> <p>Projektgrupp: 8–10 studenter</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	200819	Utkast	MM
Version 1.0	200820	Kommentarer från KB	MM

<p>Projektets bakgrund och syfte</p>	<p>Sökning av försvunna eller skadade personer är en farlig och tidskrävande process. I påfrestande miljöer kan det ofta ta mycket lång tid att avsöka ett område till fots. Sökning med helikopter är mer tidseffektivt men också mycket dyrt. Istället för att söka av ett område manuellt så kan autonoma robotar genomföra uppgiften.</p> <p>Detta projekt har pågått i flera år, med minröjning som huvudsyfte. En markgående plattform i form av en bandvagnsrobot har skapats och förfinats med tiden. Bandvagnsroboten är utrustad med flera olika sensorer för att möjliggöra positionering i okända miljöer. Dessutom finns en quadcopter tillgänglig för att utforska från luften.</p> <p>Sedan några år tillbaka skiftades fokus till avsökning av områden och räddning av försvunna och skadade människor. Även årets projekt kommer att fortsätta på samma spår, med fokus att utveckla en pålitlig simuleringsmiljö i robot operating system (ROS) från vilka olika modeller, regulatorer, och planerare för de olika plattformarna ska verifieras i innan de appliceras på platsformans hårdvaran och därmed exekveras i verkligheten. Det ska även finnas stöd i simuleringsmiljön för att koordinera undersöka ett område mellan bandvagnen och quadcoptern. Ifall omständigheterna tillåter ska även experiment utföras med plattformarnas hårdvara där lärdomarna från simuleringsmiljön ska användas.</p>
<p>Projekts mål och effekt</p>	<p>För att göra flytten från simulering till hårdvara så smidig som möjligt kommer simuleringsmiljön utvecklas i ROS, i vilken det är enkelt att skapa en software-in-the-loop (SIL) simulering. Detta eftersom ROS kommer att användas för att hantera kommunikationen mellan de olika delsystemen. I simuleringsmiljön ska det vara möjligt att välja olika; dynamiska modeller för plattformarna; rörelseplanerare och regulator; planerare för uppdraget högre upp i hierarkin; terrängen i området som ska undersökas. De sensorer plattformarna är utrustade med samt begränsningar hos dem ska också täckas in i simuleringsmiljön.</p> <p>Den nuvarande bandvagnen är utrustad med GPS, IMU (accelerometer, gyro, magnetometer), odometer, kamera, Wi-Fi, Bluetooth och roterande lidar. Quadcoptern kommer att vara utrustad med en IMU, barometer och termometer. Visionens positioneringssystem, Qualisys, kommer även att stå till gruppens förfogande och användas som en simulerad GPS signal för att möjliggöra positionering inomhus. I årets projekt så kommer hårdvaran används ifall de rådande</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	200819	Utkast	MM
Version 1.0	200820	Kommentarer från KB	MM

	<p>omständigheterna angående pandemin- och rekommendationer från folkhälsomyndigheten tillåter det. Beslut om detta kommer att ske vid BP4.</p> <p>För att effektivisera för uppdraget (t.ex. minska tidsåtgång eller energiåtgång), ska kopplingen mellan rörelseplaneraren och regulatorn även förbättras, exempelvis genom att plattformarna vid svängar inte ska behöva stanna till mer än nödvändigt. Rörelseplaneraren ska också förbättras genom att ta hänsyn till terrängen. Det ska även undersökas om resurserna kan koordineras bättre mellan plattformarna genom en central planerare. Det är önskvärt att rörelseplaneringen och regleringen ska vara modulär och inte knuten till en specifik plattform.</p> <p>För att rörelseplaneraren ska kunna ta hänsyn till vilken terräng bandvagnsroboten färdas på ska friktionen från underlaget skattas. Hur går det att förbättra rörelseplaneraren med denna information, och går denna information att använda för planeringen av uppdraget?</p>
<p>Projektets långsiktiga mål</p>	<p>Projektets långsiktiga mål är att skapa ett autonomt avsökningssystem som träffsäkert och effektivt kan söka av stora landområden efter skadade personer. För att avsöka områden och hitta personer måste såväl reglering och planering som positionering och kartering fungera bra. Systemet måste också vara enkelt att integrera med annan mjuk- och hårdvara.</p>
<p>Delleveranser</p>	<p>BP2 ska infalla senast tre veckor efter första föreläsningen. Då ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbal presentation av systemet (helst före BP2) • Kravspecifikation • Projektplan inklusive tidsplan • Utkast på designspecifikation <p>Vid BP3 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Designspecifikation • Testplan <p>Vid BP4 ska följande delfunktionalitet levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Första utkast av en fungerande simuleringsmiljö • Testprotokoll för krav på ovanstående funktionalitet • Beslut ifall projektet kommer att ske endas i simulering eller även på den utgivna hårdvaran.

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	200819	Utkast	MM
Version 1.0	200820	Kommentarer från KB	MM

	<p>Vid BP5 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • All funktionalitet • Testprotokoll • Användarhandledning • Presentation där det visas att kraven i kravspecifikationen är uppfyllda <p>Vid BP6 (innan projektkonferensen) ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknisk rapport • Efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid • Posterpresentation • Hemsida som beskriver projektet • Film att publicera • Installationsguide <p>Dessutom ska tidsrapportering per aktivitet och person samt statusrapportering lämnas in till beställare en gång per vecka. Statusrapporten skall även skickas till kunden.</p>
Projektdeltagare	<p>Projekttroller som måste finnas i projektet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektledare (väljs av beställare i samråd med projektgruppen) • Dokumentansvarig • Designansvarig • Testansvarig • Mjukvaruansvarig • Hårdvaruansvarig <p>Gruppens samlade förkunskap skall inbegripa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglerteknik • Signalbehandling och sensorfusion • Modellering • Programmering, programvaruarkitektur och mjukvaruutveckling • Kunskap om och intresse för datorhårdvara
Kontakter	<p>ISY: Magnus Malmström, magnus.malmstrom@liu.se (Beställare) Kristoffer Bergman kristoffer.bergman@liu.se (Handledare) Anja Hellander, anja.hellander@liu.se (Handledare)</p> <p>Saab Dynamics: Torbjörn Crona, torbjorn.crona@saabgroup.com (Kund), Axel Reizenstein, axel.reizenstein@saabgroup.com (Handledare)</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	200819	Utkast	MM
Version 1.0	200820	Kommentarer från KB	MM

LiTH

Projektdirektiv

Magnus Malmström

2020-08-31

Sida 5

	Linus Wiik, linus.wiik@saabgroup.com (Handledare)?
Införandebeslut	Tas av beställare vid BP2.
Inköpsansvar	All nödvändig utrustning och programvara tillhandahålls av Linköpings universitet och Saab Dynamics.
Kostnader	<p>Projektmedlemmar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varje projektmedlem skall spendera 240 timmar på projektet <p>ISY:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Handledningstid: 40 timmar • Ett projektrum <p>Saab Dynamics:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Handledningstid: 40 timmar
Finansiering/ Kostnadsställe	Saab Dynamics

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	200819	Utkast	MM
Version 1.0	200820	Kommentarer från KB	MM