

Projektnamn	Crazyflies i Visionen
Beställare	Filipe Barbosa, ISY
Projektledare	Student
Projektbeslut	Filipe Barbosa, ISY
Projektid	Läsperiod 1-2, HT 2022. 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 beslutspunkter • Användarhandledning • Dokumentation av projektresultat i form av en teknisk rapport • Efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid <p>Krav på rapportering utöver LIPS-dokumenterna:</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/Examinator: Daniel Axehill, Reglerteknik/LiU</p> <p>Beställare: Filipe Barbosa, Reglerteknik/LiU</p> <p>Handledare: Daniel Arnström, Reglerteknik/LiU</p> <p>Projektgrupp: 8-10 studenter</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	210825	Utkast	DAr

<p>Projektets bakgrund</p>	<p>De senaste åren har applikationer där drönare används ökat avsevärt. Exempel på sådana applikationer är:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transport av förnödenheter till/från svårtillgängliga eller farliga områden. • Filmning av spektakulära vyer. • Formationsflygning i uppvisningssyfte. <p>Dessa är bara en liten delmängd av existerande applikationer, och nya applikationer fortsätter att öka i snabb takt.</p> <p>Drönares ökande popularitet har också resulterat i att en mängd utvecklingsplattformar nu finns tillgängliga. En sådan är open-source-projektet Crazyflie som utvecklats för att kunna användas i forsknings- och undervisningssyfte. Crazyflie är en liten quadcopter som, trots sin storlek, innehåller mycket funktionalitet (Radiokommunikation med låg latens, Bluetooth LE, accelerometer, gyro, magnetometer, tryckmätare). Om denna funktionalitet används i kombination med ett högkvalitativt positioneringssystem kan, exempelvis, en svärm Crazyflies utföra avancerad formationsflygning.</p> <p>Ett sådant positioneringssystem finns tillgängligt i arenan Visionen, en lokal belägen i mitten av B-huset som är ämnad för undervisning och forskning inom, bland annat, autonoma farkoster. Positioneringssystem kan ge milliternoggrannhet som, exempelvis, kan användas för högprecisionsstyrning av farkoster. Lokalen är också utrustad med projektorer som kan projicera bilder på golv och en vägg, vilket kan användas vid demonstrationer.</p>
<p>Projektets mål och effekt</p>	<p>Det övergripande målet med projektet är att utforma en iögonfallande och robust demo bestående av flygande Crazyflies i Visionen. Delar av en sådan demo kan, exempelvis, innefatta:</p> <p>Trajektorieföljning</p> <p>Grunden för en iögonfallande demo är att en drönare ska kunna följa en given trajektoria. En sådan trajektoria kan antingen ges direkt av en användare eller beräknas av en rörelseplanerare. Dessutom, för att bättre kunna följa trajektorian, är det viktigt att ha en noggrann tillståndsskattning.</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	210825	Utkast	DAr

	<p>Formationsflygning När trajektoriaföljning för en Crazyflie kan utföras pålitligt är en naturlig uppföljning att kontrollera en svärm av Crazyflies. Med andra ord att flera Crazyflies följer en gemensam, flerdimensionell, trajektoria utan att kollidera med varandra. Relaterat till formationsflygning är att låta en svärm interagera med omgivningen, exempelvis att en Crazyflie styrs manuellt och att en eller flera Crazyflies autonomt speglar dess rörelser (à la “följa John”).</p> <p>Simuleringsmiljö Utöver ovanstående delmoment ska även en simuleringsmiljö upprättas för att kunna utveckla och testa demonstrationer med hjälp av software-in-the-loop-simuleringar.</p> <p>Robusthet Efter att drönarna kan flygas i kontrollerade miljöer är det dags att försäkra sig om att de även hanterar flygning vid störningar så som vind, dels från omgivningen men även från andra drönare. Exempelvis uppstår sådana störningar när en drönare flyger direkt ovanför en annan. Eftersom modeller för störningar är svåra att ta fram kan en riktning i projektet vara att använda sig av moderna machine-learning metoder för att över tid lär sig omgivande störningar.</p> <p>Collision avoidance En annan viktig aspekt för säker flygning av drönarna är att de kan undvika kollision med hinder. Dessa hinder kan dels av statiska, exempelvis väggar, men de kan även vara dynamiska i form av andra drönare. Dels ska en drönare kunna planera en trajektoria som nominellt undviker kollision med statiska hinder i omgivningen, men drönarna ska även kunna korrigera sin planerade trajektoria när dynamiska hinder kolliderar med planen. Att kunna undvika dynamiska hinder blir extra viktigt om formationsflygning ska vara flexibel <i>och</i> säker.</p>
Projektets långsiktiga mål	Projektets långsiktiga mål är att skapa en infrastruktur som kan användas inom forskning och undervisning inom UAVs. Projektet kommer också utgöra en grund för framtida demonstrationer av reglerteknik i Visionen.
Delleveranser	BP2 ska infalla senast tre veckor efter första föreläsningen. Då ska följande levereras: <ul style="list-style-type: none"> • Verbal presentation av systemet (helst före BP2) • Kravspecifikation

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	210825	Utkast	DAr

	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Grundfunktionaliteter i simuleringsmiljö • Testprotokoll för krav på ovanstående funktionalitet <p>Vid BP5 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • All funktionalitet • Testprotokoll • Användarmanual • 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 <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>
<p>Projektdeltagare</p>	<p>Projektroller 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

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	210825	Utkast	DAr

	<ul style="list-style-type: none"> • Programmering, programvaruarkitektur och mjukvaruutveckling • Kunskap om och intresse för datorhårdvara
Kontakter	ISY: Daniel Arnström, daniel.arnstrom@liu.se (Handledare) Filipe Marques Barbosa, filipe.barbosa@liu.se (Beställare) Daniel Axehill, daniel.axehill@liu.se (Kund/Examinator)
Införandebeslut	Tas av beställare vid BP2.
Inköpsansvar	All nödvändig utrustning och programvara tillhandahålls av ISY.
Kostnader	Projektmedlemmar: <ul style="list-style-type: none"> • Varje projektmedlem skall spendera 240 timmar på projektet ISY: <ul style="list-style-type: none"> •Handledningstid: 40 timmar • Ett projektrum
Finansiering/ Kostnadsställe	ISY, Linköpings universitet

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	210825	Utkast	DAr