

Modellering och reglering av en oktakopter

Den här artikeln är en sammanfattning av (Ohlsson och Corluca 2013)

Obemannade farkoster har på senare år blivit väldigt populära. För allmänheten rör det sig främst om multirotorer i olika uppsättningar med oftast 4, 6 eller 8 motorer. Dessa är populära både hos hobbyentusiaster och professionella användare så som fotografer.

Genom att fästa en kamera på en multirotorfarkost så får man en relativt billig farkost som man kan fotografera med ovanifrån. Dessa farkoster brukar oftast styras med en kontroll så att man kan inspektera saker som är svåråtkomliga som t.ex. ett vindkraftverk och se ifall det finns några direkta defekter. Det finns även varianter som kan flyga automatiskt. Genom att lägga in positioner på en karta så kan farkosten flyga i en bana som piloten själv har ritat ut utan att själv behöva styra något på kontrollen.



Figur 1 Farkosten MK Okto XL

Motorerna sitter i princip alltid fästa så att kraften drar farkosten rakt upp. Detta gör så att farkosten rent intuitivt bara skulle kunna röra sig upp eller ner i höjddled. Gör man däremot så att vissa av motorerna snurrar snabbare och andra långsammare så kommer farkosten att vinklas och då kommer en kraft i sidled att uppstå och farkosten kommer i sin tur kunna röra sig i sidled. Att manuellt ändra alla

varvtal för sig skulle vara ett väldigt knepigt sätt att styra en multirotorfarkost på, så därför har man program som hjälper en och gör det automatiskt. Detta gör att man kan styra farkosten med två spakar. Ena spaken låter man styra lutning på farkosten fram/bak och höger/vänster. Den andra låter man styra gasen på motorerna och ifall man vill låta farkosten snurra runt sin egen axel. På de avancerade kontrollerna finns idag även många möjligheter för extrafunktioner som t.ex. att styra en påmonterad kamera.

På farkosten finns det sensorer som mäter vinklar och vinkelhastigheter och det är med hjälp av den informationen som programmet styr farkosten. Regleralgoritmen, som är programmet som styr farkosten, behöver trimmas in så att farkosten flyger mjukt, stabilt som en pilot vill att den ska bete sig när man rör på spakarna. Om de olika parametrarna inte är intrimmade så kan hela farkosten vara instabil och krascha. Därför är det viktigt att man först bygger upp en så bra matematisk modell som möjligt baserad på fysikaliska formler.

I detta examensarbete utvecklades modellen i Matlab och det fanns därmed möjlighet att simulera flygningar med olika parametrar för att senare inte krascha den riktiga farkosten. Matlab är ett datorprogram som används till avancerade beräkningar och simuleringar. Att först göra en modell sparar ofta tid och pengar och används ofta när nya produkter ska utvecklas.

Den plattform som valdes att användas var Mk Okto XL och den är rätt stor för vara en multirotor farkost. Med propellrar på så är den ca en meter i diameter. Den har en räckvidd på

några hundra meter, maxhastighet på ca 55km/h och flygtiden är mellan ca 18-28 minuter beroende på batteristorlek. Maxlasten är på ca 2.5kg vilket gör att den kan flyga med stora systemkameror och då är utmärkt för fotografera och filma med.

Projektet gick ut på att bygga en modell av plattformen i Simulink för att sedan ta fram en regulator. Den regulator som togs fram och trimmades in är en PD-regulator som är en av de vanligaste regulator typerna som finns.

Med hjälp av Matlab så autogenererades styralgoritmen till C-kod som sedan implementerades i den verkliga farkosten. Att flyga oktakoptern med den egna koden gick utan problem och med hjälp av insamlad flygdata kunde verkliga flygningar jämföras med simuleringar och det visade att modellen stämde bra överens med verkligheten. Det gjordes även ett par test för att undersöka hur robust regulatorn var. Resultatet visade att den klarade av att styra oktakoptern utan problem även när en extravikt fästes på den. Även vid ett test med att fästa ett snöre på farkosten och därefter dra i snöret när farkosten hovrade klarade regulatorn enkelt av att kompensera för störningen och oktakoptern höll balansen.

För att läsa mer i detalj om hur arbetet gick tillväga hänvisas läsaren till (Ohlsson och Corluca 2013)



Figur 2 Fotografering är ett stort användningsområde

Referenser

Ohlsson, Henrik, och Hrvoje Corluca. "Modellering och reglering av en oktakopter." Master Thesis, Lund, 2013.