Praktikrapport

Tove Ågren, KTH

NASA Ames Research Center, Våren 2020

Praktikbeskrivning

Projektbeskrivning

Jag spenderade, liksom många andra praktikanter, min NASA-praktik på NASA Ames Research Center i Mountain View, Kalifornien. Vid tidpunkten för praktiken hade jag gått 2.5 år på civilingenjörsprogrammet Teknisk Fysik på KTH. Det projekt jag tilldelades av NASA var förlagt på avdelningen Aeromechanics Branch, vars inriktning är olika typer och aspekter av rotorburna fordon. Det är en stor avdelning som är vana vid att ta emot många interns, särskilt under sommaren. Under min praktiktid så var vi tre praktikanter - två från USA och så jag. De två amerikanska praktikanternas projekt rörde olika aspekter av Mars Helicopter projek-tet, vars huvudmål är att utveckla rotorburna fordon som kan flyga på Mars, med alla de svårigheter det innebär.

Mitt projekt behandlade istället konceptet Urban Air Mobility (UAM), som refererar till urbana luftburna transportsystem, med infrastruktur och transport av såväl människor som varor i urbana luftrum. Konceptet är ännu inte så stort i Sverige men har fångat mångas intresse i USA och inte minst i tätbefolkade och hårt trafikerade områden så som "the Bay area" kring San Francisco. Både statliga organisationer, som NASA, och privatägda företag som Uber och Boeing lägger stora resurser för att komma närmre målet tredimensionell infrastruktur.

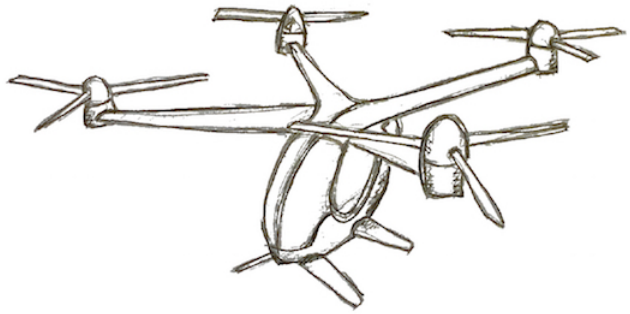

Figure 1: Skiss av NASAS Quadrotor

Figure 2: Urban Air Mobility

Aeromechanics-avdelningen är högaktuella i att utveckla konceptfordon som ska vara tillämpliga i UAM-sammanhang. En viktig del i den här utvecklingen är att genom realistisk och noggrann simulering kunna utvärdera hur dessa konceptfordon presterar under relevanta förhållanden. Det projekt jag tilldelades rörde just detta. Mer specifikt så var jag ansvarig för att ta fram en tillämpbar turbulensmodell som skulle användas i en stor simuleringsstudie som var planerad under våren 2020. Simuleringsstudien syftade i stora drag till att utvärdera så kallade "handling qualities" eller "manövererbarhet" av de konceptfordon som Aeromechanics har tagit fram. Dessa simuleringar är s.k real-time simuleringar, där en pilot "kör" fordonen i en Vertical Motion Simulator i realtid och utvärderar hur väl de presterar i vissa standardiserade manövreringstest. För att dessa simuleringar ska vara relevanta, så måste modellen inkludera verkliga inslag så som de turbulenta luftförhållanden som är karakteristiska i urbana miljöer. När jag anlände så fanns inte några generiska turbulensmodeller som är applicerbara på rotordrivna fordon i urbana flygförhållanden, så att utveckla en sådan blev

min huvudsakliga uppgift.

Det var ett väldigt utmanande projekt som jag var helt ansvarig för, vilket var väldigt lärorikt och roligt. Jag fick mycket frihet att planera och styra projektet själv. Projektetämnet var en syntes av mycket matematik, fysik, en hel del reglerteknik, signalbehandling och programmering. Det var mycket nytt material och ämnen som jag ägnade mycket av min första tid till att förstå och behärska. Jag hade mycket kompetenta och omtänksamma handledare, men som stundvis var väldigt upptagna med sina projekt. Ett tips till framtida praktikanter är att inte vara rädd att fråga andra praktikanter och handledare om hjälp för att undvika risken att fastna. Alla är väldigt måna om att hjälpa och lära ut - det är därför de tar in praktikanter!

Tyvärr så blev praktiken avslutad efter 2 månader på NASA på grund av de nedstängningar som följde från covid-19. Det var därmed en del med mitt projekt som lämnades ofärdigt. Jag hann utveckla en konceptuell metod för att generera parametriska turbulensmodeller, och göra preliminära utvärderingar genom att simulera rörelsesvaret hos ett multi-rotorfordon under låghöjd och låghastighetsförhållanden i MATLAB. Det betraktade fordonet var ett NASA-referensfordon designat för tillämpningar inom Urban Air Mobility, specifikt en elektrisk quadrotor för en passagerare. Som referensram jämförde jag mina resultat med de som genererades genom äldre konventionella teoretiska turbulensmodeller. Den del som återstod var att faktiskt implementera och validera modellen, samt hjälpa till med att genomföra pilottesterna i rörelsesimulatorn.

Övrigt om praktiken

Första veckorna av praktiken på Aeromechanics är mer allmän än projektspecifik, något som kan skilja sig på olika avdelningar. Det kan tyckas lite frustrerande att inte komma igång med projektet förrän efter några veckor, men syftet är att få en bredare inblick och lite allmänbildning i de ämnen de jobbar med där. Det är en fantastisk rolig avdelning att vara på, med en avslappnad och välkomnande stämning med blandning av jobb och skoj. Det erbjuds också andra upplevelsemöjligheter, tillexempel fick vi delta vid en stor konferens kallad Electric VTOL conference. Det var en spännande och inspirerande upplevelse att få lyssna och samtala med framstående forskare och företag inom det ämne mitt projekt rörde.

NASA Ames Research Center är ett fantastiskt mekka för den rymdintresserade. Under praktiken ordnas tours på centret, innehållande en salig blandning av enorma vindtunnlar, kvant- och superdatorer och simulatorer. Missa inte heller Space Bar, som är en mysig bar på centret där man kan träffa andra som jobbar på NASA över något gott att dricka. Utöver detta arrangeras evenemang, träffar och dylikt med alla möjliga teman, som jag verkligen rekommenderar att delta i så mycket som möjligt!

Figure 3: Space Bar med Center Director Dr.Eugene L. Tu

Figure 4: Testkör Mars Rover

Inför praktiken

Visum

Processen för visumansökan till USA är minst sagt snårig, så mitt tips är att börja så fort det bara går. Förslagsvis med att kontakta en så kallad visumsponsor. Jag vände mig till Kilroy, vilka jag varmt kan rekommendera.

Boende och transport

Boende och transportkostnaderna är relativt höga i Mountain View, och var den absolut största utgiften under praktiken. De flesta interns bor på det boende som NASA tillhandahåller, kallat the Lodge som ligger i anslutning till själva centret. Där delar man rum med andra praktikanter, och betalar kring 70-75$ per person och natt. Standarden är som för ett enklare vandrarhem, med delat kök. Det är en smidig lösning och ett bra sätt för att enkelt kunna umgås med interns från hela världen. Jag och de andra praktikanterna från Sverige lyckades dock hyra ett trevligt hus med egen gård i Mountain View för i princip samma kostnad, vilket jag varmt kan rekommendera om möjligheten finns. Vi hyrde dessutom en bil av vår hyresvärd, vilket gjorde det smidigt att åka på utflykter till exempelvis San Francisco och Santa Cruz. Om man bor i Mountain View så är det dessutom smidigt att cykla till centret. Cyklar går att låna på Ames.

Övriga aktiviteter

Utöver praktiken så finns det mycket att göra i området, och det uppmuntras verkligen att utforska och ta del av vad den amerikanska västkusten har att erbjuda. Som nämnt är det ganska kostsamt att bo i Kalifornien, men om möjjligheten finns så är det verkligen värt att göra roliga saker utöver praktiken. Några tips är:

- Utforska San Francisco's nöjesliv, till exempel gå i stan, restauranger, konsert och teater.
- Santa Cruz, en härlig strandstad nära Mountain View
- Ta bilen längs Highway One till Monterey och Big Sur.
- Hike! Det finns otroligt många hike-möjligheter i diverse nationalparker, så ta med ett par bra skor.
- Det finns många fina vingårdar där man kan gå på vinprovningar och äta gott.

Figure 5: Hike vid Big Sur

Figure 6: Alla svenska interns

Den avbrutna praktiken till trots så var min tid på NASA bland det häftigaste och mest inspireranade jag varit med om. Min praktik skulle inte varit möjlig utan Svenska Rymdstyrelsen, till vilka jag vill rikta ett otroligt stort tack för möjligheten.