

Praktikrapport

August Svensson, Luleå Tekniska Universitet
NASA Ames [Research Center](#), Vår 2020

Här beskriver jag min praktik på NASA Ames Research Center (NASA-ARC) på deras Intelligent Robotics Group (IRG) under början av 2020. Praktiken blev avbruten i mitten av mars på grund av reserestriktioner och NASA-ARCs temporära nedstängning som konsekvenser av COVID19-pandemins utbrott.

Innan praktiken

Innan praktiken hade jag studerat på det femåriga civilingenjörsprogrammet Rymdteknik på Luleå Tekniska Universitet med inriktning på Rymdfarkoster och Instrumentering. När jag skulle påbörja praktiken hade jag endast examensarbete kvar i programmet innan jag kunde ta examen, så jag ville göra det på NASA.

Projektbeskrivning

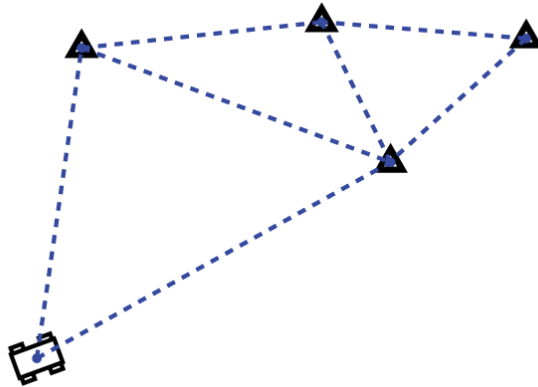
Jag hade fått en lista på projekt för mig att välja mellan. Projektet jag valde var hos IRG och specifikt utveckling av deras prototypsystem PHALANX (Projectile Hordes for Advanced Long-term and Networked eXploration). Systemet ämnar främst tillämpas med rovers på andra planeter. Med PHALANX ska rovers kunna nå annars otillgängliga utforskningsområden genom att på säkert avstånd placera små sensorutrustade enheter som trådlöst kommunicerar mätvärden tillbaka till rovern.



Prototyp av sensorenhet ("sensor node")

Min uppgift och examensarbete var att simulera SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) av de placerade enheterna och rovern. Lokaliseringen sker med hjälp av avståndsmätningar som enheterna och rovern kan utföra mellan varandra under tiden rovern kör med hjälp av exempelvis radiosändare. Med de uppmätta avstånden kan man estimerar positionerna för sensorenheterna, något som behövs associeras med sensorvärdena. Man kan också samtidigt estimerar roverns position, som är av värde för dess navigering. Något

som jag försökte ta reda på med simuleringarna var frågor som kan uppstå under användningen av systemet, såsom hur många enheter som behövs och hur placeringen av dem påverkar estimaten av positionerna.



Rovern och sensorenheterna bildar ett nätverk med avståndsmätningar, där man kan lösa ekvationer för positionerna.

Projektets utveckling

När jag kom till NASA hade jag en väldig frihet att välja specifikt vad jag ville ta mig an inom PHALANX. Det kunde vara mer teoretiskt, som vägplanering för rovers eller beräkning av optimal täckning för de placerade sensorenheterna. Eller så kunde det vara mer praktiskt, som att utveckla och implementera givare för enheterna eller utveckling av nätverket mellan rover och enheter.

Denna frihet var till både för- och nackdel för mig som ville ha ett examensarbete och då sökte att formulera en hypotes att undersöka med en rimlig tidsplan för praktikplatsen. Det tog lite tid för mig att skapa och välja en sådan arbetsuppgift. Detta skulle jag därför rekommendera den som söker eller är på väg att bli praktikant att tänka på i förväg. Om projektet du ansluter dig till är öppet kommer det säkerligen att finnas mycket plats att hitta något intressant och spännande att göra. Men om du som jag också vill ha ett väl avgränsat projekt som du kan redovisa i form av ett examensarbete eller liknande projektkurs, så tänk gärna mycket på det i förväg och kontakta mentorn du kommer att ha på NASA om det också.

När jag hade valt en inriktning att ta, började jag smått och läste mest och försökte lära mig. På NASA-ARC har man tillgång till mycket läsmaterial, både böcker i deras bibliotek och genom deras diverse prenumerationer hos konferenser och journaler online.

I början hade jag tänkt mig att jag kunde börja med simulering för att sedan röra mig närmre elektronik och hårdvaran för test och implementering. Men när NASA-ARC stängde och praktiken avslutades pga pandemin, så fortsatte jag istället att utveckla simuleringsprogrammet, då jag inte behövde mycket annat än min dator och resurser tillgängliga online för det. Tack vare min mentor Michael Dille på IRG, så kunde jag fortsätta mitt examensarbete hemma i Sverige.

Boende

Priser i Silicon Valley är höga (då vi var där hörde jag att priserna var högst där, efter New York, i USA) jämfört med vad jag var van vid i Sverige. Det gäller även boende. NASA-ARC erbjuder rum att hyra för praktikanter, men månadshyran de erbjöd var liknande vad vi kunde hitta på Airbnb.

Vi var en grupp på fem svenskar som alla var praktikanter, och vi tog kontakt med varandra innan våren. Vi gick ihop och hyrde ett hus via Airbnb mitt i Silicon Valley (Mountain View). Ägaren kunde även hyra ut en bil till oss, vilket underlättade enormt för att handla mat, för att utforska samt köra till fritidsaktiviteter och för att köra till och från vår praktikplats.

Där vi bodde tog det ungefär lika lång tid att cykla som att åka bil på grund av alla stoppljus och korsningar. Cykeln kunde jag hyra från NASA-ARC billigt, men man bör höra sig omkring hur det är med att ta cykeln utanför området. Cykel är bra att ha även om man endast cyklar inom Ames, då det är väldigt stort, för att ta sig till kafeterian och restaurangen eller guidade turer.

Fritidsaktiviteter

Utöver arbetet på NASA-ARC åkte vi på upptäcksresor de flesta helgerna. Några platser vi besökte och som jag vill rekommendera är

- Big Basin Redwoods State Park; väldigt fin skog att gå i med de kända enorma redwood-träden, vissa som är över 1000 år gamla, och ligger ganska nära (lite under en timmes bilfärd från Mountain View).
- San Francisco och the Golden Gate Bridge; Pirerna är också trevliga att besöka med många ställen att äta och fina vyer.
- Vill man se Stilla Havet från stranden är Half Moon Bay en fin plats för ett kort besök.
- Det finns många vintillverkare utanför Silicon Valley, vi besökte Picchetti Winery där vi fick provsmaka deras viner och där fanns även vandringsleder i de höga skogsklädda kullarna med fin utsikt.
- Santa Cruz som ligger mindre än en timmes bilfärd söderut på kusten är en fin stad med mycket surfing. Där finns också turer för valskådning man kan boka online, och sedan åker ut med en båt tillsammans med en guide.
- Big Sur är ett stort naturområde. Det ligger längre söderut, och jag rekommenderar att planera en heldag, eller att boka en natt och övernatta i Monterey som vi gjorde. Det finns flera platser att stanna på i Big Sur, vi stannade på Pfeiffer beach och vandrade upp på Buzzard's Roost Viewpoint. Nepenthe är en restaurang med väldigt fin utsikt och god mat, vi kollade på solnedgången här och åt sedan. Om ni planerar att göra detsamma så rekommenderar jag att komma i god tid, för solnedgången är en populär tid där och platser med bra utsikt blir lite svårt att få.
- Carmel-by-the-Sea är en fin liten stad som ligger nära Monterey, norr om Big Sur, med fin strand.

- Yosemite National Park; en stor känd park som vi tyvärr inte hann besöka, då vi planerade att åka dit senare, när det blivit lite varmare.



Vinsmakning på Picchetti Winery

Längs med huvudgatan Castro St. i Mountain View finns det barer och bra restauranger att besöka.

I övrigt anordnas det många turer på NASA-ARC de första veckorna, bland annat för vindtunnlarna, centrifugen, super- och kvantdatorerna och deras roverscape.

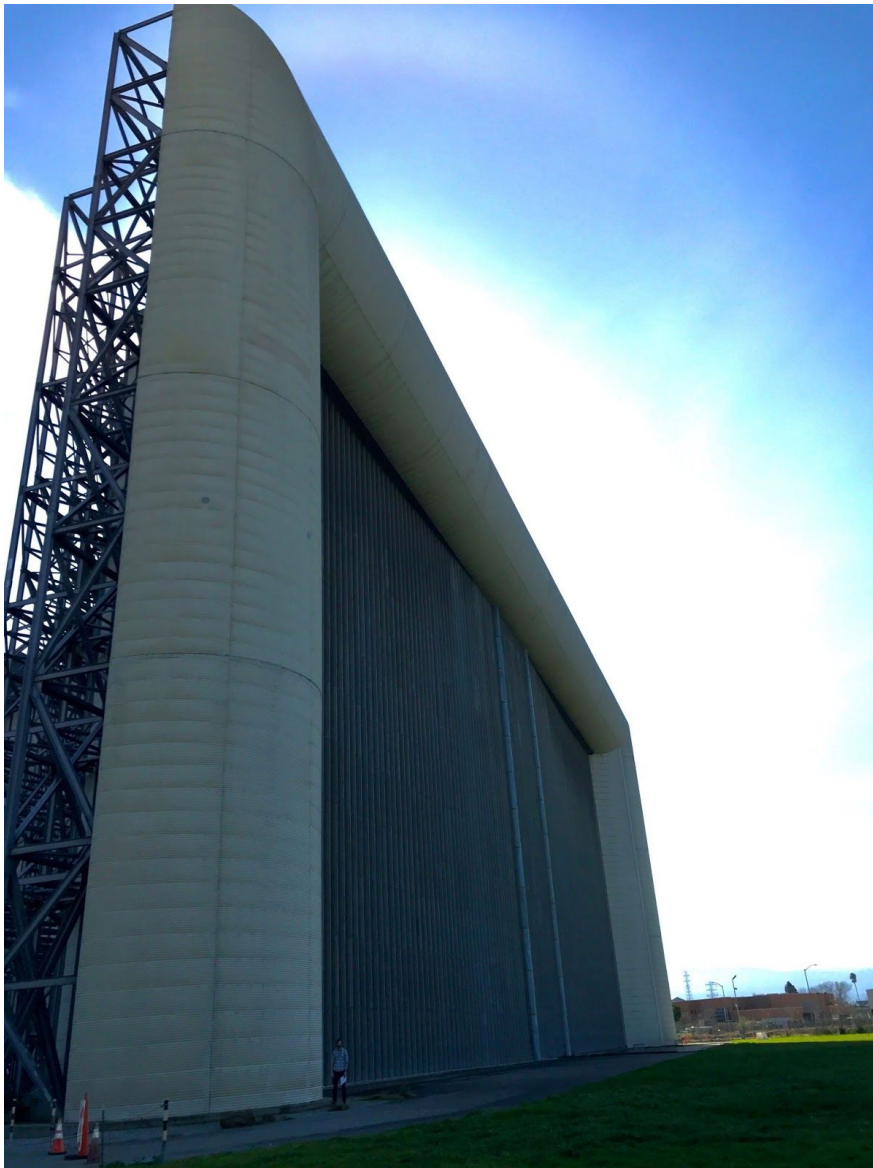
Resetips

Inför praktiken behövs visum och många dokument måste fixas på begränsad tid. Jag rekommenderar starkt att ta tag i det så fort det går, för att inte oväntade väntetider ska hindra att visumet försenas. Jag tog hjälp av Kilroy som många andra och fick en kontaktperson där som var väldigt hjälpsam. Man betalar lite extra för deras hjälp men det var det väl värt, för visumet som man söker innebär en djungel av dokument som måste vara i ordning.

Uber är ett bra sätt att resa till/från flygplatsen. Vi betalade ungefär \$40-50 totalt för den halvtimmeslånga resan till vårt hyrda hus.

Temperaturen var lägre än jag väntat mig. Under de första nätterna blev det frost på bilrutan på hyrbilen. Jag rekommenderar att packa några varmare/täckande plagg för de första månaderna om du är frusen av dig.

Som tidigare nämnt hyrde vi bil, något jag rekommenderar då städer i USA är mycket formade med bil i åtanke, plus att bensin- och diesel priser är mycket lägre.



t.v. luftintaget till världens största vindtunnel som finns på Ames (jag står längst ner på bilden). t.h. besök hos 20g centrifugen.

Tack

Jag tackar Rymdstyrelsen och NASA hjärtligt, som gjort denna erfarenhet möjlig. Tack också till min mentor Michael Dille som var väldigt hjälpsam och omtänksam. Tack vare Michael som fortsatte att stötta med online röstmöten kunde jag slutföra mitt exjobb på distans från Sverige.