

# Baneplanlegging for et selvgående terrengkjøretøy

## Bakgrunn

FFI har i en årrekke forsket på autonome undervannsfarkoster og droner. I den siste tiden har FFI begynt å se på autonome overflatefarkoster og selvkjørende kjøretøy. Til sistnevnte har FFI anskaffet en kjøretøysplattform som skal brukes til å demonstrere autonom kjøring i terrenget. Kjøretøyet styres ved å sette et gasspådrag elektronisk og ved å gi kjøretøyet servo en kraft. Både hastigheten til bakhjulene og kjøretøyet styrevinkel måles. I tillegg samarbeider prosjektet med FFIs navigasjonsmiljø, og har derfor et meget nøyaktig navigasjonssystem tilgjengelig. Prosjektet bruker mellomvaren ROS (Robot Operating System) for å utvikle software til kjøretøyet.

Flere lag med kontrollere har blitt implementert. Den innerste kontrolløyen består av to PI-regulatorer som henholdsvis regulerer hastigheten og styrevinkelen til hjulene. Utenfor dette styresystemet har det blitt implementert en banefølger. Banefølgeren får baner fra en enkel baneplanlegger som bruker sensordata og en global rute for å lage lokale baner. Alle styresystemene har potensiale for forbedring, både ved at de kan bruke bedre modeller av bilen og ved at mer avanserte kontrollmetoder kan benyttes.

## Oppgave

Denne oppgaven går ut på å utvikle metoder for baneplanlegging som kan fungere i terreng og på vei. Disse banene må være basert på det kjøretøyet selv oppfatter om omgivelsene. Denne oppfattelsen kan f.eks. bestå av hvor kjøretøyet ser vei/ikke vei, hvordan elevasjonen ser ut rundt, og hindre som f.eks. trær og bygninger. Dette vil si at en god baneplanlegger unngår kollisjoner og klarer å finne baner som er fysisk mulige å kjøre. Siden verdensoppfattelsen aldri vil være perfekt er også usikkerhet noe man må ta hensyn til. Metoder som kan prøves ut kan for eksempel være MPC eller algoritmer som RRT\*. En metode kan prøves, eller man kan sammenligne flere ulike metoder.

## Arbeidsmomenter

- A. Gjøre et litteratursøk og beskrive kort faglitteraturen som er nødvendig for å gjennomføre oppgaven.
- B. Finne og implementere gode metoder for å lage baner når kjøretøyet kjører på vei og lignende underlag. Metodene må implementeres slik at de kjører i sanntid.
- C. Finne metoder for hvordan usikkerheter i verdensoppfattelsen kan håndteres i baneplanleggingen.
- D. Utvide metodene for kjøring på vei til å inkludere kjøring i lett terreng.
- E. Diskutere styrker og svakheter ved baneplanleggerene, og sammenlikne denne med tidligere baneplanleggere. Gjøre rede for valg man har tatt underveis og hvordan disse har påvirket resultatene, samt å sette resultatene i sammenheng med litteraturen fra punkt A.

F. Oppsummere resultatene i oppgaven, samt gi eventuelle råd om nye løsninger og videre arbeid.

Oppgaven kan tilpasses studentens ønsker og interesser. Merk at for å bli vurdert for studentoppgave ved FFI må du kunne vise til gode resultater og du må kunne sikkerhetsklareres.

### **Kontaktperson**

Marius Thoresen

Epost: [marius.thoresen@ffi.no](mailto:marius.thoresen@ffi.no)

Ønsker du mer informasjon om veiledning ved FFI, kontakt HR-enheten:

Epost: [HR-enheten@ffi.no](mailto:HR-enheten@ffi.no)

Telefon: 63 80 71 21