

**PROSJEKTOPPGAVE HØST 2016
FOR
STUD.TECHN. Stefan Bui**

Styresystem for autonome fartøy

Direkte- og invers kinematikk

A control system for autonomous vehicles

Direct- and inverse kinematics

Autonome arbeidende undervannsfartøy og deres verktøy bør kunne følge baner som gir posisjon og orientering i et tredimensjonalt rom. Dette brukes som kasus for oppgaven fordi det omfatter de fleste interessante problemstillinger for mange typer fartøy. For autonome systemer kreves det at baner kan settes opp og deretter forandres av et program i en datamaskin mens styresystemet er i kontinuerlig drift.

Oppgaven baseres på en geometrisk modellerer som kan styre og visualisere flere modeller av fritt bevegelige leddede og glidende mekanismer samtidig. Direkte og invers kinematikk er utviklet på en slik måte at mekanismer kan håndtere verktøy som skal følge gitte baner. Justerbare verktøy modelleres som om de er mekanismer. Det er lagt til rette for tilsvarende beregninger i mekanikk. Servomotorer styres med signaler som hentes fra den geometriske modellereren.

De banene mekanismene styres etter er gitt som nettverk med tilknyttede kurver. Ønsket posisjon og orientering for gjenstander i forhold til banene beregnes etter en metode som er spesifisert av Sven Fjeldaas. Dette er delvis implementert av M. L. Furevik i hans hovedoppgave fra 2016.

Dette semesteret arbeider tre studenter med beslektede problemstillinger. Det forutsettes at de samarbeider om å gi et best mulig bidrag til utvikling av styresystemet.

Fartøy og verktøy bør ha et styresystem for direkte kinematikk. Man bør kunne styre etter et fritt valgt referansesystem, etter et absolutt, eget, andres, observatørs eller gitte baners referansesystem.

Kandidaten bør implementere et slikt styresystem med et interaktivt grafisk brukergrensesnitt, men med tanke på at i autonom modus vil styresystemet bli benyttet av annen programvare. Forholdet mellom fartøy og verktøy reguleres ved hjelp av invers kinematikk.

Kildekoden, med underliggende matematikk og tilhørende idégrunnlag, som kandidatene gis innsikt i inneholder forretningshemmeligheter og skal behandles i samsvar med dette. En videre formidling til utenforstående tillates ikke. Kildekoden og det tilsvarende programmet skal ikke brukes til annet enn å løse den gitte oppgaven. Kandidatens arbeid gir intet grunnlag for krav mot kodens eier, spesielt ikke krav om begrensninger eller krav om kompensasjon.

Formelle krav:

Tre (3) uker etter utlevering av prosjektoppgaven leverer kandidaten et A3-ark med tekst og bilder som beskriver hva oppgaven går ut på (et elektronisk eksemplar i pdf-format) via "IPM DropIT" (<http://129.241.88.67:8080/Default.aspx>). Mal for arket finnes på instituttets hjemmeside på siden for "prosjekt og fordypningsemner" (<https://www.ntnu.no/ipm/prosjekt-og-fordypningsemner>).

Eksperimentelt arbeidet i prosjektoppgaven skal risikovurderes. Hovedaktiviteter som er kjent/planlagt skal risikovurderes ved oppstart og skjema skal leveres innen 3 uker etter utlevering av oppgavetekst. Skjemaet må signeres av veileder. Risikovurdering er en løpende dokumentasjon og skal gjøres før oppstart av enhver aktivitet som KAN være forbundet med risiko. Kopi av signert risikovurdering skal være inkludert i vedlegg ved levering av rapport.

Senest 1 uke før innlevering av prosjektoppgaven skal kandidaten levere et A3-ark som illustrerer resultatet av arbeidet.

Innleveringsfrist for prosjektbesvarelsen er 13. desember 2016, innen kl 14:00. Besvarelsen leveres i to papirversjoner og elektronisk på «IPM DropIT».

Ved bedømmelsen legges det vekt på at problemstillingen presenteres klart, at besvarelsen er skikkelig gjennomarbeidet og at kandidaten gir en selvstendig framstilling av stoffet med egne vurderinger.

Besvarelsen skal ha med signert oppgavetekst og skal forsynes med innholdsfortegnelse. Rapporten innledes med en klar formulering av problemstillinger bearbeidet i prosjektet, et sammendrag av viktige resultater, og konklusjoner. Rapporten skal være på maksimum 30 sider, inklusive skisser innarbeidet i tekst. Eventuelle tabeller, tegninger, detaljerte skisser, fotografier, med videre, kan medtas i et bilag som regnes i tillegg til de 30 sider. I besvarelsen henvises til de respektive steder i vedleggene, men besvarelsen skal skrives slik at den kan leses uten vedlegg. Figurer og tabeller skal inneholde alle nødvendige påskrifter. Litteraturhenvisninger skal være fullstendige med angivelse av forfatter, bok (artikkel), tittel, forlag, årstall og sidenummer. Henvisninger foretas ved nummer i teksten og dette refererer til en nummerert litteraturliste bak i rapporten.

Kontaktpersoner:

Ved instituttet:

Fra industrien:



Sven Fjeldaas
Faglærer



NTNU
Norges teknisk-
naturvitenskapelige universitet
Institutt for produktutvikling
og materialer