

Læreplan i Anvendt Matematikk og Robotikk - Programfag i Utdanningsprogram for Yrkesfag med Studiekompetanse

Eirik Kvalheim og James Fox

October 13, 2018

Formaal

Fagets hensikt er å forberede elevene på jobber innenfor robotikkfagfeltet, samt videre robotikkrelaterte studier på universitetsnivå. Da faget blant annet består av et halvt år med prosjektbasert læring hvor elevene jobber i team på ett halvårig prosjekt, vil det også fremme entrepenørskap og selvstendig læring, og være en virkelighetsnær simulering av arbeidslivet. Faget i seg selv har som formål å gi elevene teorigrunnlaget for å forstå hvordan en robot er bygd opp, da spesielt med tanke på software. Matematisk modellering er sentralt for å forstå oppbygningen av softwaren, og kurset vil derfor introdusere endel matematiske kosepter som vanligvis dekkes på universitetsnivå.

Struktur

Gjennomføring

Faget er lagt opp til å bestå av en teoretisk del på høsthalvåret, deretter en prosjektdel på vårhalvåret. I teoridelen er det ønskelig med teori og praksis om hverandre slik at teorien visualiseres, og elevene får relevante praktiske erfaringer blant annet for prosjektdelen. Grad av praksis vil avhenge av avsatte ressurser.

Koordinering med andre fag

Anvendt Matematikk og Robotikk baserer seg på et samarbeid med følgende fag:

- Engelsk ENG1001 og ENG1003

- Matematikk MAT1013, REA3022 og REA3024
- Fysikk REA3004 og REA3005
- Data- og elektronikksystemer ELE1001
- Automatiseringssystemer ELE1003 og AUT2001

Samarbeidet med disse fagene sammenfaller med de enkelte fagenes læreplan, og man vil kunne oppnå en synergieffekt mellom fagene motivert av FYR (Fellesfag, Yrkesretting og Relevans).

Engelsk

- Vg1
- Gi et overordnet inblikk i hvordan roboter kan modelleres matematisk.
 - * Symbolsk representasjon
 - * Konfigurasjonsrom, Tilstandsrom og Arbeidsrom
 - * Foroverkinematikk
 - * Inverskinematikk
 - * Hastighetskinematikk
 - * Dynamikk
 - Gi et overordnet inblikk i roboters mekaniske aspekter.
 - * Kraftkilder
 - * Kontroll og Styringsmetoder
 - * Applikasjonsområder, Geometrisk oppbygging og typiske konfigurasjoner
 - Albuemanipulator (RRR) og 6-aksede roboter
 - Kartesisk manipulator (PPP)
 - Sylindrisk manipulator (RPP)
 - SCARA (RRP)
 - Parallele manipulatorer

Vg2 Tekst kommer

Det er også mulighet for å utføre dette med studiespesialiserende versjoner av engelskfaget som (ENG1002 mm.).

Matematikk

- 1T Utlede og dekke/skape forståelse for formlene i Appendix A2 i Spong (TODO: skrive dette ut/ta vekk ..A2..).
Blant annet kunne utlede cosinussetningen med Pythagoras.
- R1 Tallsystemer i 1D: (\mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C}).
God og intuitiv forståelse av enhetssirkelen.

R2

Fysikk

F1

F2

Data- og elektronikksystemer

- Vg1 Kunne utvikle egne programmer ved hjelp av programmeringspråket C++. I dette inngår å bruke og forstå grunnleggende elementer som variabler, strukter, arrays, løkker og funksjoner. Det omfatter også bruk av biblioteker, feilsøking, generalisering, gjenbruk av løsninger.

Automatiseringssystemer

Vg1 noe

- Vg2 Kunne utvikle egne programmer ved hjelp av programmeringspråket C++. I dette inngår å bruke og forstå grunnleggende elementer som variabler, strukter, arrays, løkker, funksjoner, tester og brukerinteraksjon i terminal. Det omfatter også bruk av biblioteker, feilsøking, generalisering, gjenbruk av løsninger, samt elementer spesifikt for C++ som pekere og minnehåndtering. Elevene skal også kunne vurdere og analysere egen og andres programkode.

Hovedomraader

Lineær Algebra

- Regneregler for matriser (transponert, ikke kommutativt, invers etc)
- Komplekse tall på matriseform
- Quarternioner på matriseform
- Determinanter

- Lineær Uavhengighet
- Basis og Rank
- Egenverdier og Egenvektorer
- mm.

Tallsystemer

2D: Komplekse tall

4D: Quarternioner

Matematisk Modellering av Roboter

Elevene skal kunne løse problemer ved hjelp av programmering, også kjent som algoritmisk tankegang. Matematisk modellering av roboter er en sentral del av dette.

Refleksjon og Etikk

Elevene skal ha et reflektert forhold til roboters etiske påvirkning i samfunnet, samt deres egen rolle i dette. Elevene skal gjøre faglige vurderinger av eget og andres arbeid, da spesielt i form av prosjektrapporter. Elevene skal ha en helhetlig oversikt over robotikkfaget som fagfelt, og kunne gjøre rede for de forskjellige fagområdenes vinkling på robotikken.

ROS

Ros Stuff

Rotasjoner og homogene transformasjoner

Relevante elementer i Kap 2 i Spong. Her tar man også med Quarternioner

Foroverkinematikk

KK, DH konv ++

Inverskinematikk

Algebraisk, geometrisk, numerisk

Hastighetskinematikk

Jacobian, singulariteter etc

Dynamikk

Noen få små elementer her, avhenig av hvorvidt fysikk 2 er med i løpet.

Prosjektarbeid

Her har elevene mulighet til å lære produsentspesifik programmering, eller gå "makerveien" og jobbe videre med ROS. Elevene skal også lære å bruke LaTeX for prosjektrapporten. Elevene skal kunne arbeide med større prosjekter over lang tid. Dette fremmer entrepenørskap, samt bidrar til *kumulativ kunnskap*.

Timetall

Timetall oppgitt i 60 minutters enheter:

Grunnleggende Ferdigheter

Masse ferdigheter

Kompetansemål

Diverse Kompetansemaal

Vurdering

- Vurderingen i faget består av underveisvurderinger som både er karaktergivende og ikke-karaktergivende. De ikke-karaktergivende underveisvurderingene kommer som en form av prosjekthjelp i siste halvår. Det skal være X karaktergivende underveisvurderinger første halvår, som tilsammen teller 20% av den endelige karakteren i faget. I tillegg skal det avholdes en eksamen etter endt førstehelvår, som teller 30%. Denne eksamen skal ha en valgfri eksamensform, det vil si at elevene skal kunne velge å gjennomføre eksamen muntlig eller skriftlig. De resterende 50% av vurderingen i faget kommer som følge av et prosjektarbeid i siste halvår. Den karaktergivende vurderingen skal kun fremkomme etter endt prosjekt, men det skal minimum forekomme månedlige ikke-karaktergivende underveisvurderinger i form av prosjekthjelp og tilbakemeldinger i siste halvår.
- Det skal forekomme to midtveisevalueringer, en i midten av hvert halvår, samt to sluttevalueringer, en etter hvert endt halvår. I midtveisevalueringer skal elevene evaluere sin egen prestasjon, progresjon og

kunnskap i faget. I sluttevalueringene skal elevene evaluere faget samt sin egen innsats og kompetanse.