Seminar 1 – Intro til kurset

IN3140/IN4140 – INTRODUKSJON TIL ROBOTIKK

VÅR 2025

Hvem er vi?

- Gruppelærere/rettere:
  - Abdullah – amalmuda@ifi.uio.no
  - Afsah - afsahar@ifi.uio.no
  - Selen - seleng@ifi.uio.no
  - Thisan - thisank@ifi.uio.no
  - Frida - fridatbe@ifi.uio.no

- Faglærere
  - Ole Jakob Elle - oelle@ous-hf.no
  - Ege de Bruin - eged@ifi.uio.no

Viktige sider i kurset

- Semestersiden for emnet – *uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN3140/v25*
- Discourse/Mattermost – *Kommer snart!*
- UiO Github – *github.uio.no/IN3140*
- Devilry – devilry.ifi.uio.no

Undervisningen

- Forelesninger – *Teori med dypdykk i pensum*
  - *2 timer/uke*
  - *Fredager kl 12.15 - 14.00*

- Gruppetimer – *Repetisjon og spørsmål*
  - *2 timer/uke*
  - Gruppe 1: *Tirsdager kl 10.15 - 12.00*
  - Gruppe 2: *Torsdager kl 12.15 - 14.00*

- NB: Enkelte undervisningsdager faller på røde dager dette semesteret

Pensum

- Alle forelesninger

- **Pensumbok**: *Robot Modeling and Control*
  - **Merk**: Både 2005- og 2020- **utgaven** kan brukes
  - 2020- utgaven er **tilgjengelig online** via O'Reilly *(Krever UiO pålogging)*

Anbefalte forkunnkunnskaper

- **Matematikk**
  - Matrisemultiplikasjon
  - Derivasjonsreglene
  - Trigonometriske identiteter

- **Fysikk**
  - Høyrehåndsreglene
  - Newtons bevegelseslover

- **Programmering**
  - Python
  - Python-pakker: *Numpy og Sympy*
  - Mulig å bruke **MatLab**, men Python er **anbefalt**

Oppbygging av kurset

- **Roboten i kurset**: Manipulatorer ("robotarmer")
- Pensumet er **kronologisk**, dvs hvert tema **bygger videre** på det forrige

- **Intro del**: *Homogene transformasjoner*

- **Del 1**: *Forward kinemtics*
- **Del 2**: *Inverse kinematics*
- **Del 3**: *Velocity Kinematics*
- **Del 4**: *Dynamics*
- **Del 5**: *ROS (Robot Operating System)*
- **Del 6**: *Control Theory*

- **Ekstra del**: *AI og robotikk*

Obligatoriske innleveringer

- **4 obliger** som baserer på ulike deler av pensum.
- "Oblig" 5 er **frivillig** men **anbefales**
- Innlevering skjer på **Devilry**

- Obligene **teller ikke** på sluttkarakteren, **kun** eksamen
- **Alle** 4 obliger må **bestås** for å ta eksamen

- Ved **ikke-bestått** oblig får du et **nytt forsøk** *(gjelder kun om du har gjort et reelt forsøk 1)*
- Du kan få opptil 3 kalenderdagers **utsettelse** ved sykdom eller andre årsaker (*egenerklæring*), hvis beskjed gis **før fristen!**

Eksamen

- **Eksamensform:** *Skriftlig*
- **Dato:** *5. juni kl 09.00 - 13.00*
- **Sted:** *Eksamenslokalene på Silurveien 2*

- **Tillate hjelpemidler:**
  - *Pensumbok (2005/2020 utgaven)*
  - *Matematisk formelsamling (Karl Rottmann)*
  - *Godkjent kalkulator*

- **Formelark** vil være tilgjengelig under eksamen *(Inspera)*
- **Karakterskala** A-F
- **Utsatt eksamen**, kun ved dokumentasjon av gyldig fravær

Tips og triks:

- Gjør **alle** oppgavene på obligene **grundig**, de er svært viktige for **eksamensforberedelse**
- Obligene er **tidskrevende**, så start **veldig tidlig**
- Regn ut matrisene **for hånd!**
- Bli kjent med **enhetssirkelen** og lær å **forkorte trigonometriske funksjoner**.
- Bli **bedre på tid** for å unngå tidsnød på eksamen
- Bruk **tidligere eksamensoppgaver** til øving
- **Fysisk bok** anbefales, da den kan brukes på eksamen

Strukturen til en manipulator

- **Manipulator:** En robotarm
  - **Formål:** Nå et punkt
  - **Består av:** Base, ledd (joints), koblinger (links) og gripeenhet (end-effector)

- **Base:** Festepunkt og bunnen av manipulatoren

- **Joints:** Kobler to links sammen
  - **2 typer:** Roterende (revolute) og lineær (prismatic)
  - **Revolute:** Måles i radianer eller grader og bruker symbolet θ
  - **Prismatic:** Måles i meter eller millimeter og bruker symbolet d
    - Vanligvis **lettere** å bruke i beregninger

- **Links:** Fungerer som "ben" i manipulatoren
  - Måles vanligvis i meter eller millimeter

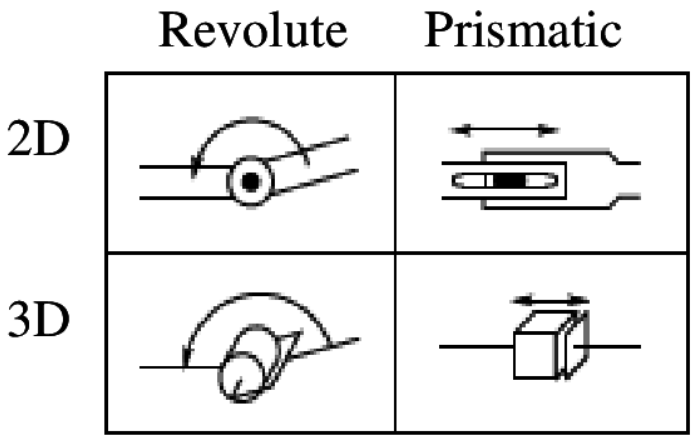
- **End-effector:** Enden av manipulatoren, ofte et verktøy som griper, holder eller utfører oppgaver

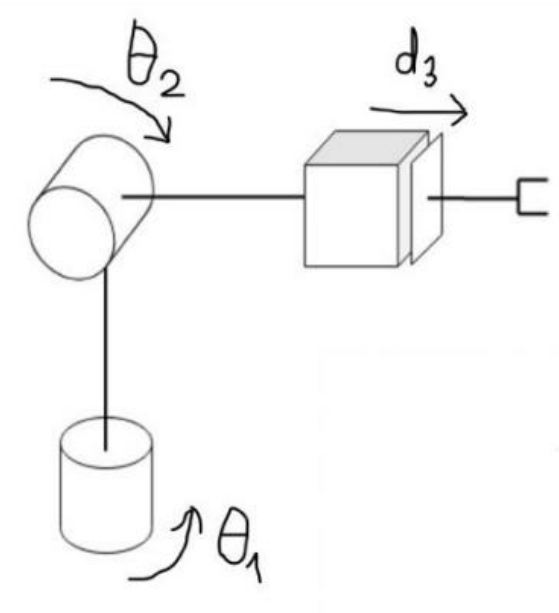






Visuell representasjon av en manipulator

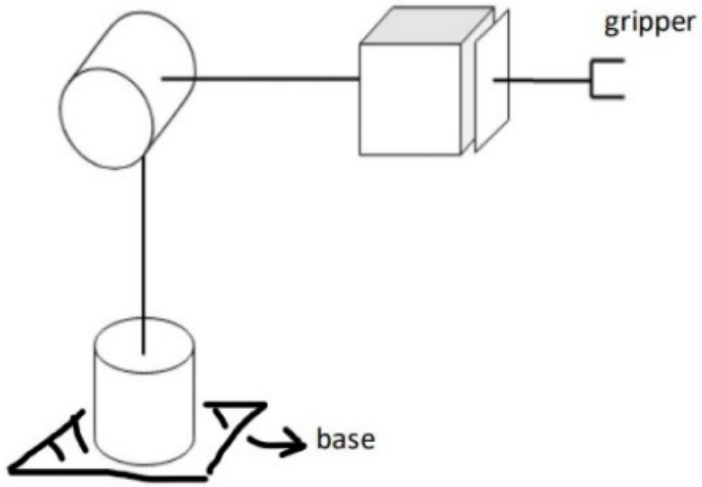




- En **configuration vector** er en vektor med verdier som **beskriver posisjonene** til alle leddene i en manipulator
  - På tegningen er θ_1, θ_2 og d_3 "**Joint variables**". De danner sammen en configuration vector **q**

$$q = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

Klassifisering av manipulatorer



- Vi **klassifiserer** manipulatorer ved å se på hvilke **type ledd** de har
- Vi starter **fra basen** og ender på **end-effectoren**

- **Eksempel:** Revolute + Revolute + Prismatic = **RRP**
- **Andre typer** konfigurasjoner kan f.eks være RRR, PRP, RRP, etc…

- Antall ledd = **Degrees of Freedom**
  - Forteller hvor mange **uavhengige bevegelser** en manipulator kan utføre, altså dens **fleksibilitet og rekkevidde**
  - **Frihetsgrader** på norsk
  - Forkortes ofte som **DOF**
  - Manipulatoren på bildet har **3 joints** og dermed **3 Degrees of Freedom (3DOF)**
  - Vi fokuserer vanligvis på manipulatorer med 2-4 DOF i dette emnet. Flere enn det er vanskelig å regne for hånd

Workspace

- Vi klassifiserer manipulatorene også som sfæriske (**spherical manipulators**)
  - Manipulatoren kan da bevege end-effectoren i en "**kuleformet bane**"

- **Workspace** er alle punkter enden av en manipulator kan nå
  - Tegnes vanligvis som en **halv sfære**

- Når dere tegner workspace, **tegn både workspace'n og manipulatoren**

