

INF3480 - V2009

Obligatorisk oppgave 1

Leveringsfrist: Mandag 16. mars klokken 24:00

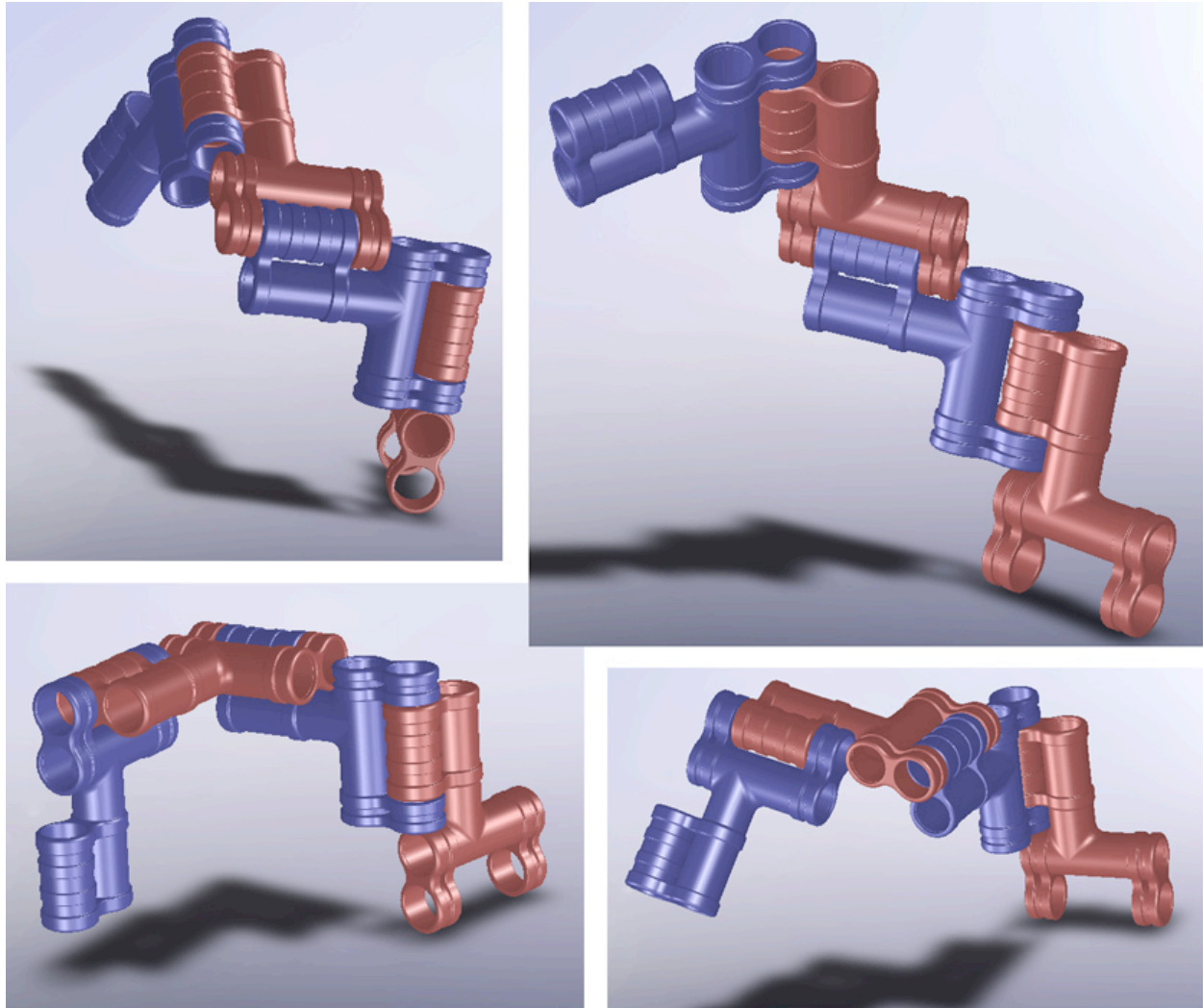


Figure 1: Robot

Introduksjon

Figur 1 viser roboten som begge obligene i dette kurset skal handle om. Den består av 4 identiske deler, forbundet i 3 rotasjonsledd. Den første delen av roboten (rød) er festet til underlaget og kan ikke rotere. På robotens ytterste ledd (blå) er det festet en tusj, som strekker seg 10 cm ut fra enden av det ytterste leddet. Denne tusjen er ikke synlig i figuren.

Praktisk informasjon om hvordan oppgaven skal løses står nederst i dette dokumentet. Vedleggene til oppgaven gir de nødvendige mål.

Oppgave 1

- a) Skissér arbeidsrommet til roboten.
- b) Lag en (enkel) skjematisk illustrasjon av roboten hvor koordinatsystemene og Denavit-Hartenberg parameterne er tegnet inn. Gi en kort begrunnelse for plasseringen av origo og rotasjonsakse, og sett opp en tabell over DH-parameterne.

Oppgave 2

Skriv en matlabfunksjon som beregner foroverkinematikken for denne roboten. Funksjonen skal ha som input en vektor av 3 leddvinkler, og returnere tussjens posisjon og orientering med hensyn på null-koordinatsystemet. Vis hvordan du kommer frem til transformasjonsmatrisen du bruker i matlabfunksjonen din.

Oppgave 3

Skriv en matlabfunksjon som beregner alle løsningene til inverskinematikken for roboten. Denne funksjonen skal ha som input en 3×1 matrise som representerer ønsket posisjon for tussjen med hensyn på nullkoordinatsystemet, og returnere alle løsningene for å nå ønsket posisjon med tussjen. Hver løsning er en vektor av 3 leddvinkler. Robotens konstruksjon gjør at leddene ikke kan rotere 360° . I beregningene du gjør kan du forutsette at hvert av leddene har et omfang på 270° .

Oppgave 4

Finn Jacobian-matrisen for denne roboten, og klargjør hvilke singulære konfigurasjoner som finnes.

Oppgave 5

Svar kort på følgende spørsmål:

- Hva ville ha skjedd dersom vi introduserte flere ledd i roboten?

Krav til leveringen:

Hver student skal levere hver sin egen løsning, og du plikter å ha lest og forstått følgende krav til innleverte oppgaver ved institutt for informatikk:

<http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/erklaring.pdf>

Alle dokumenter som oppgaven ber om leveres som en zip-fil på epost til **krisny[at]ifi.uio.no**. Zip-filen skal inneholde:

- De to matlabfunksjonene (.m-filer).
Det kreves at all kode er utfyllende dokumentert.
- Et pdf-dokument som inneholder svar på spørsmålene i teksten.
- De to illustrasjonene som spørres etter i oppgave 1.

Illustrasjoner kan om ønskelig tegnes for hånd og scannes inn.

Navngi zip-filen i følgende format: "inf3480-oblig1-brukernavn.zip"

Leveringsfrist: Mandag 16. mars klokken 24:00

Tips:

Matlab er meget godt dokumentert. Bruk hjelpefilene og Internet for å finne tips til hvordan du kan løse oppgaven. Hvis du bruker kilder fra Internet skal disse oppgis i kommentarer i koden.

Det kan være lurt å bruke den beregnede funksjonen for foroverkinematikk for å kontrollere funksjonen for inverskinematikk.

Studér måltegningen godt, for å være sikker på at du bruker de riktige målene.

Et siste tips: Løsningen på denne oppgaven vil være nyttig for Oblig2. Å lage et grafisk interface for input av parametre til inverskinematikkfunksjonen vil kunne spare noe arbeid i Oblig2.

Annen informasjon:

Matlab er tilgjengelig på de fleste termstuene ved ifi. ROBIN-laben i tredje etasje er tilgjengelig for alle studenter som tar dette kurset, og arbeid med obliger skal gå foran annen bruk av laben. Det vil bli satt opp egne tider hvor gruppelærer er tilgjengelig for å hjelpe i arbeidet med obligen.