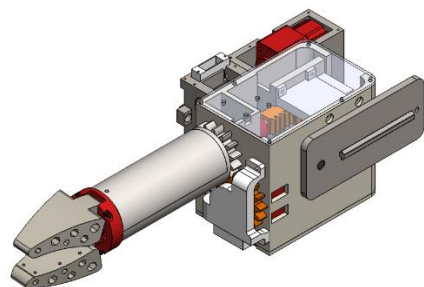


Undervannsgripper

Forfattere: Markus Johnstad, Joakim Fjeldkjøn, Knut Ola Nøsen, Tobias Slettebakken
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk
Institutt for teknisk kybernetikk
Dato: 16.05.2024

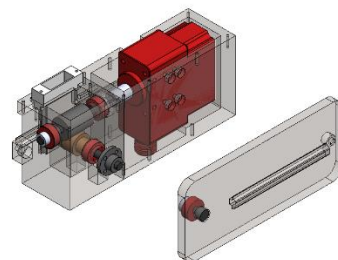
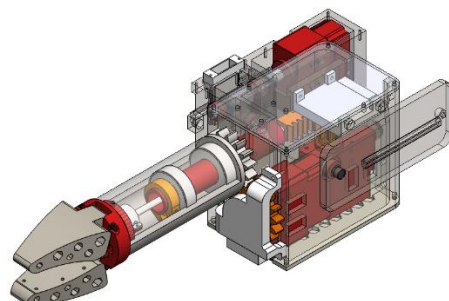
Introduksjon

Denne oppgaven dokumenterer prosessen med design, utvikling og implementering av verdens minste undervannsgripper med 3 frihetsgrader, for Vortex NTNU sin deltakelse i TAC Challenge 2024. Gripperens evne til å gripe og rotere en ventil under vann er viktig for å lykkes i denne konkurransen.



Mekanisk

Gripperen er designet i Solidworks og består hovedsakelig av 3D-printede deler i PETG, valgt for sin robusthet og vannmotstand. Designprosessen inkluderte flere iterasjoner med fokus på å oppnå god funksjonalitet og estetikk. En viktig mekanisk komponent er wormgearet, som gir både nødvendig rotasjon og stabilitet til gripperens skulderledd.



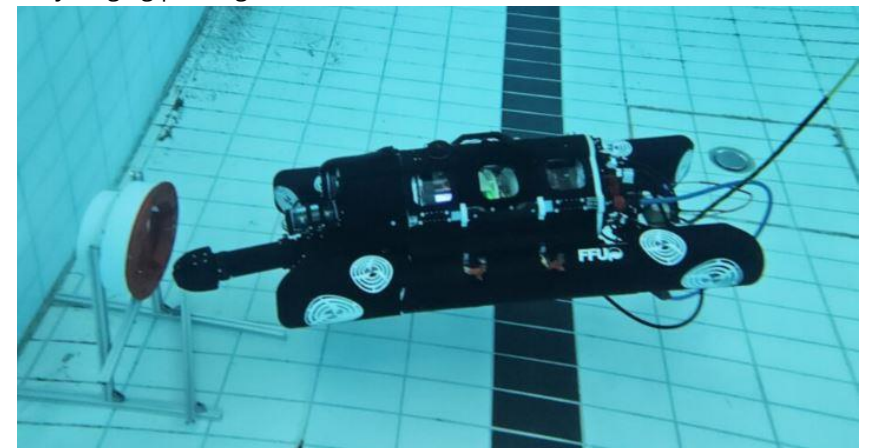
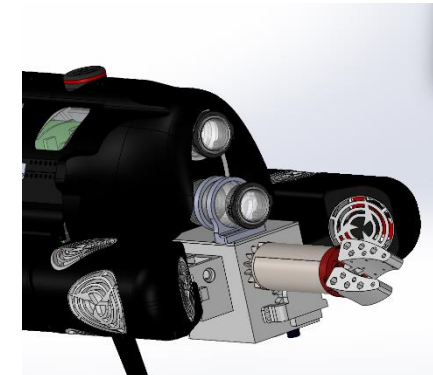
Elektrisk

Gripperens elektroniske system er bygget rundt servomotorer og magnetiske encodere, beskyttet mot vanninntrengning ved hjelp av støping i epoxy. For å sikre systemets robusthet og pålitelighet, er det implementert løsninger som gjør det mulig å overvåke og kontrollere strømforbruket til hver enkelt komponent. Dette er spesielt viktig for å forhindre skader og kunne skru av servoer ved overbelastning.



Software

Programvarearkitekturen er basert på ROS2 (Robot Operating System 2), som gir en fleksibel plattform for kontroll og diagnostikk av gripperen. ROS2-pakkene utviklet for dette prosjektet inkluderer spesifikke moduler for bevegelsesstyring, diagnostikk og teleoperasjon. Disse modulene integrerer ulike sensordata og gir brukeren muligheten til å styre gripperen nøyaktig og pålitelig.



Bakgrunn

Vortex NTNU, en studentorganisasjon ved NTNU, utvikler autonome undervannsfartøy som deltar i internasjonale konkurranser. En viktig del av disse konkurransene inkluderer oppgaver som krever presis manipulasjon under vann, slik som å skru ventiler. Gripperen som er utviklet i dette prosjektet, er en essensiell komponent for å utføre disse oppgavene.

Resultat

Denne oppgaven demonstrerer en vellykket integrering av mekanisk design, elektronikk og programvare for å utvikle en funksjonell undervannsgripper, klar til bruk i konkurranser og videre utvikling.

Konklusjon

Den endelige gripperen oppfyller alle de opprinnelige kravene, med unntak av enkelte justeringer gjort i henhold til praktiske erfaringer under utviklingsprosessen. Den er i stand til å rotere i flere akser, åpne og lukke seg, og fungerer pålitelig under vann. Videre potensielle forbedringer inkluderer implementering av et planetgir i skulderaksen og økning av akseldiameteren for å øke systemets robusthet.