

Summary

(In English)

The pursuit of this Bachelor Thesis was:

- Explore the current capabilities of Alternative control approaches such as recognizing user gesture commands to remote control of industrial robots;
- To develop a control system that allows the user to control an industrial robot remotely using gestures in VR (Virtual Reality) technologies;
- Optimize gesture control for efficient robot control;

An important practical part of the work was to create a working prototype of a gesture control robot using VR technology, designed to summarize the results of the project and explore their implications for future research. To achieve the goal of the project, we developed a prototype system using Unity and Yaskawa Motoman GP 8 robotic arm. The system includes a VR environment that allows the operator to manipulate the robotic arm with intuitive gestures, as well as manually control the target point of the selected robot model. The prototype system effectively demonstrated the possibility of remote control of the Yaskawa Motoman GP8 by hand gestures in a VR environment. The operator could effortlessly grab and move objects using the robot by utilizing natural hand gestures. The system demonstrated potential for augmenting the teleoperation experience by offering a more immersive and intuitive interface for the operator. The operator's proficiency in utilizing natural gestures to control the robot not only reduced the learning curve but also increased their efficiency. Finally, thesis thoroughly explored the possibility of developing a control system that allows the user to control an industrial robot remotely using gestures in VR technologies. The developed prototype system successfully demonstrated the potential of this approach in gesture control. Further technology upgrade fields can be focused on improving on evaluating its performance in real-world applications and different types of equipment. The ability of the system to provide the operator with an immersive and intuitive interface has a practical impact on various industries and research requiring remote control.

(In Estonian)

Antud bakalaureuse lõputöö eesmärk on olnud:

- uurida alternatiivsete juhtimismeetodite praeguseid võimalusi, näiteks tuvastada kasutaja žestikäsklusi tööstusrobotite kaugjuhtimiseks;
- töötada välja juhtimissüsteem, mis võimaldab kasutajal juhtida tööstusrobotit eemalt, kasutades žeste VR (virtuaalne reaalsus) tehnoloogiates;
- optimeerida žestidega juhtimist roboti tõhusaks kaugjuhtimiseks;

Töö oluline praktiline osa oli ehitada žestikontrolliga roboti tööprototüüp, kasutades VR-tehnoloogiat, kavandatud projekti tulemuste kokkuvõtteks ja nende mõju uurimiseks tulevastele uuringutele. Projekti eesmärgi saavutamiseks töötasin välja prototüübisüsteemi, kasutades Unity ja Yaskawa Motoman GP 8 robotkäe. Süsteem sisaldab VR-keskkonda, mis võimaldab operaatoril manipuleerida robotkäega intuitiivsete käsižestidega, samuti juhtida valitud robotimudeli määratud sihtpunkti käsitsi. Prototüübisüsteem näitas tõhusalt Yaskawa Motoman GP8 kaugjuhtimis võimalust käsitsi žestidega VR keskkonnas. Operaator võiks roboti abil esemeid vaevata haarata ja teisaldada, kasutades loomulikke käsižeste. Süsteem näitas telekoostöö kogemuse suurendamise potentsiaali, pakkudes operaatorile ümbritsevat ja intuitiivsemat kasutajaliidest. Operaatori oskus kasutada robot juhtimiseks käežeste mitte ainult ei vähendanud õppekõverat, vaid suurendas ka nende tõhusust. Lõpuks uuris lõputöö põhjalikult juhtimissüsteemi väljatöötamise võimalust, mis võimaldab kasutajal juhtida tööstusrobotit kaugjuhtimisega, kasutades žeste VR-tehnoloogiates. Arenenud prototüübisüsteem näitas edukalt selle lähenemisviisi potentsiaali žesti kontrollimisel. Täiendavad tehnoloogia uuendamise väljad võivad keskenduda selle toimimise hindamisele reaalse maailma rakenduste ja erinevat tüüpi seadmete osas. Süsteemi võime pakkuda operaatorile ümbritsevat ja intuitiivset liidest mõjutab praktiliselt erinevaid tööstusi ja teadusuuringuid, mis nõuavad kaugjuhtimist.

Author: Serhii Davydov

Tallinn Technical University