

Upper Body Exoskeleton for Teleoperation



Ausschnitt eines Teleoperationsszenarios

Mögliche Anwendungsszenarien

CAD-Modelle der Exoskelett-Aktuatoren

Ein neues Konzept der Zwei-Arm Teleoperation

Ferngesteuerte robotische Systeme sind notwendige Hilfsmittel für Arbeiten in Umgebungen, die für Menschen unerreichbar sind oder ein hohes Risiko bergen. Diesem anspruchsvollen und vielfältigen Einsatzbereich entsprechend weisen teleoperierte Systeme einen hohen Grad an Komplexität auf und erschweren die intuitive Steuerung durch einen Operator.

An diese Herausforderung anknüpfend und basierend auf den Forschungsergebnissen des Projekts VI-Bot wurde im Projekt CAPIO die haptische Mensch-Maschine-Schnittstelle auf den gesamten menschlichen Oberkörper ausgeweitet. Dies ermöglicht dem Operator, Zielsysteme mit natürlichen Bewegungsmustern sicher zu kontrollieren. Das Design des neuartigen Exosketts orientiert sich am biomechanischen Modell des menschlichen Oberkörpers und setzt neue Maßstäbe in den Bereichen Mechatronik, Regelung und kinematische Abbildung. Dabei erleichtern der hohe Tragekomfort, das geringe Gewicht, die hohe Dynamik der Aktuatoren und die Bereitstellung einer situationsgerechten Kraftinteraktion die Fernsteuerung. Weiterhin wird ein großer Arbeitsbereich des Oberkörpers abgedeckt und eine einfache Adaption an unterschiedliche Benutzer ermöglicht.

Um eine exakte Messung und Regelung der auftretenden Kräfte in einer Leichtbaustruktur zu realisieren, wurden neue Materialtechnologien eingesetzt, die eine Integration der notwendigen Sensoren erlauben.

Darüber hinaus erfüllt das Regelungssystem des Exosketts alle notwendigen Anforderungen für Sicherheit, Stabilität und Adaptivität. Zudem werden in Erweiterung zu klassischen Regelungsstrategien neue Ansätze untersucht, die Biosignale des Menschen verwenden, um eine Adaption des Regelungssystems an komplexe dynamische Bewegungsmuster zu realisieren.

Das System kann für verschiedenen Teleoperationsaufgaben universell eingesetzt werden: zur Steuerung von Zielsystemen mit beliebiger kinematischer Struktur, unterschiedlicher Charakteristik des Kommunikationskanals (in Bezug auf Bandbreite und Verzögerung) sowie bei unterschiedlicher Art der Manipulation. Eine Studie zu roboterunterstützter Rehabilitation legt die Grundlage für darüber hinausgehende Forschungsvorhaben in diesem Bereich.

Projektlaufzeit: 01/2011 – 12/2013

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),
Förderkennzeichen 01IW10001

Kontakt:

DFKI GmbH & Universität Bremen
Robotics Innovation Center

Direktor: Prof. Dr. Frank Kirchner
Telefon: 0421 - 17845 - 4100
E-Mail: robotik@dfki.de
Internet: www.dfki.de/robotik