

Aktives Zweiarm-Exoskelett

Zweiarmiges Exoskelett für die robotische Oberkörper-Assistenz

Systembeschreibung

Das aktive Zweiarm-Exoskelett ist eine Mensch-Maschine-Schnittstelle, die entwickelt wurde um Synergien zwischen Anwender und Maschine zu erzeugen, und damit die Prozessen und Arbeitsabläufe der Oberkörper-Rehabilitation zu optimieren. Das Exoskelett hat fünf Kontaktpunkte zum Anwender und die kinematische Struktur folgt die Bewegungen der menschlichen Arme. Die Verarbeitung der Information bzw. aller Signale erfolgt in einem kleinen eingebetteten Rechner, um die nötige Autonomie für Rehabilitationsanwendungen zu erreichen. Die kinematische Struktur hat fünf aktive Freiheitsgrade pro Arm.



Technische Details

- **Größe:** 0.7m x 0.9m x 0.9m B x L x H
- **Gewicht:** 29,7 kg (9,4 kg Exoskelett and 20,3 kg Rollstuhl)
- **Antriebe:** 10 aktive DOF (6 x BLDC Robodrive, 2x Maxon, 2x Dynamixel), 2 Vibrationsmotoren für das haptische Feedback.
- 2 aktive Handinterfaces
- **Sensoren:** 8 x iC-Haus MH, 16 x iC-Haus MU, 2 x Honeywell FG10N, 2 ATI Nano 25, 2 ATI Nano 17, 2 kapazitive Touch-Sensoren
- **Elektronik:** 2 Arduino Nano, 10 BLDC Stacks für die verteilte Gelenkregelung, 1 DFKI ZynqBrain V1.1 als Zentralrechner
- Regelarchitektur mit 3 hierarchischen Ebenen. Robuste kaskadierte Geschwindigkeit-Position-Strom Regelung in der niedrigsten Ebene, dynamische Regelung, Gravitationskompensation und Biosignal-Integration in der mittleren Ebene und Ansteuerung über eine Web GUI in der höchsten Ebene.
- 3 Therapie-Modi:
Der Master-Slave Modus ermöglicht einen Arm mit dem anderen zu steuern, nach dem Prinzip der klassischen Spiegeltherapie. Mit dem Teach-In and Replay Modus können Bewegungsabläufe der Arme gespeichert werden, um diese wiederzugeben. Die wiedergegebenen Trajektorien können mittels EMG oder EEG ausgelöst werden.
Im Gravitationskompensationsmodus können die Arme frei nach Belieben bewegt werden. Mathematische Modelle der menschlichen Arme können in die Regelung dazu geschaltet werden, um das Gewicht der Arme mit dem System zu kompensieren.

Anwendungsfelder: Assistenz- und Rehabilitationsrobotik

Projekte: **RECUPERA-Reha**
Ganzkörper-Exoskelett für die robotische Oberkörper-Assistenz
(09/2014 - 12/2017)



Das aktive Zweiarm-Exoskelett im Ruhestand

Kontakt:

DFKI GmbH & University of Bremen
Robotics Innovation Center

Direktor: Prof. Dr. Frank Kirchner
Telefon: +49 421 – 178 45 4100
E-mail: robotik@dfki.de
Internet: www.dfki.de/robotics