

Roboterstation für Langzeittests medizinischer Simulatoren

In dieser Bachelorarbeit wurde eine Robotersteuerung für das haptische Eingabegerät Novint Falcon entwickelt, sodass der Industriepartner den Novint Falcon als Roboter für Langzeittests einsetzen kann. Ursprünglich ist der Novint Falcon als Gaming Device entwickelt worden.

Die Entwicklung der Computersoftware beinhaltet die Programmierung des Positionsreglers, der Kommunikation mit der Falcon Firmware, der Zustandsmaschine und der Benutzeroberfläche für das Bedienen der Software. Zudem wurden verschiedene Werkzeugadapter für den Novint Falcon konstruiert. Die gesamte Softwareentwicklung wurde mit der Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio 2010 in der Hochsprache C++ durchgeführt. Die Softwarearchitektur basierte auf UML-Diagrammen. Für die Positionsregelung wurde ein PID-Regler verwendet. Die Zustandsmaschine ist das Zentrum der Software, in welcher die Aktionen von der Benutzeroberfläche verarbeitet und an den Novint Falcon weitergegeben werden.

Mit der entwickelten Software kann ein Bewegungsablauf manuell geteacht werden. Dieser Bewegungsablauf kann gespeichert und wieder verwendet werden. Nach den Einstellungen von Anzahl Rotationen oder Laufzeit, Geschwindigkeitsstufe und maximal zulässige Kraft kann ein Testlauf gestartet werden. Während dem Testlauf werden die Testlaufdaten geloggt. Diese Daten werden in eine Excel Datei gespeichert. Verschiedene Tests haben gezeigt, dass sich der Novint Falcon für Langzeittests bewährt. Damit der Novint Falcon ein ruhiges Laufverhalten hat, muss der Computer eine schnelle Rechenleistung und eine USB 3.0 Schnittstelle aufweisen. Da der Positionsregler in der Computersoftware implementiert ist, ist die schnelle Übertragungsgeschwindigkeit der USB-Schnittstelle entscheidend für das Laufverhalten des Roboters. Der Nachteil des Novint Falcons ist seine maximale Belastung von 17 Newton, was das Einsatzgebiet einschränkt.

Die entwickelte Software ist ausbaufähig. Zum Beispiel könnte die Software durch das Einbinden von geometrischen Körpern erweitert werden. Zudem kann die Positionsregelung optimiert werden. Eine Möglichkeit wäre die Auslegung einer eigenen Elektronik für den Novint Falcon, in welcher ein eigener Prozessor für die Echtzeit-Regelung vorgesehen ist.

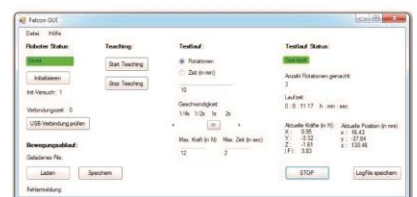


Diplomierende
Jonas Gebendinger
Cornel Mai

Dozent
Marcel Honegger



Novint Falcon mit Werkzeugadapter



Benutzeroberfläche "Falcon GUI"