

ROS & Xplanar Active Worktable

Diplomand



Pirahalathan
Premachandran

Ausgangslage: In dieser Bachelorarbeit wurde eine Schnittstelle zwischen einem Beckhoff-XPlanar-System und einem Franka-Emika-Knickarm Roboters entwickelt. Ziel war es, die beiden unabhängig betriebenen Teilsysteme miteinander zu verbinden und eine synchronisierte Bewegung zwischen Mover und Roboterarm zu ermöglichen. Das System sollte demonstrieren, wie Werkstücke von einem bewegten XPlanar-Mover aufgenommen oder darauf platziert werden können.

Vorgehen: Zu Beginn wurden die Anforderungen aus dem Pflichtenheft analysiert und verschiedene Lösungskonzepte erarbeitet. Die Entwicklung erfolgte dabei angelehnt an die VDI 2221. Nach der Anforderungsanalyse wurden Lösungsvarianten erstellt, bewertet und ein geeignetes Gesamtkonzept ausgewählt. Anschliessend erfolgte die Umsetzung der Hard- und Softwarekomponenten sowie deren schrittweise Integration. Für die Kommunikation zwischen TwinCAT und ROS2 wurde eine ADS-Bridge entwickelt. Zusätzlich wurden Betriebsmodi für den Knickarm, eine Greifersteuerung sowie eine Koordinatentransformation zwischen XPlanar- und Franka-Koordinatensystem implementiert. Die Kalibrierung erfolgte über ein Teaching-Verfahren mit drei Referenzpunkten. Auf dieser Grundlage wurden Demonstrationsprogramme entwickelt und die Funktionalität der Schnittstelle anhand verschiedener Tests bewertet.

Fazit: Die entwickelte Schnittstelle konnte erfolgreich umgesetzt werden. Die Kommunikation zwischen TwinCAT und ROS2 funktionierte zuverlässig und die Synchronisation zwischen XPlanar und Knickarm konnte demonstriert werden. Werkstücke konnten von bewegten Movern aufgenommen und platziert werden. Die geforderte Positioniergenauigkeit von ± 1 mm wurde jedoch nicht vollständig erreicht. Die gemessenen Abweichungen lagen zwischen 1.5 mm und 2.6 mm und zeigten einen überwiegend systematischen Fehler. Zudem wurde eine Kommunikations- und Verarbeitungslatenz festgestellt, welche durch eine Geschwindigkeitskompensation reduziert werden konnte. Insgesamt konnte das Hauptziel der Arbeit erreicht und die technische Machbarkeit der Schnittstelle nachgewiesen werden. Für einen produktiven Einsatz sind jedoch weitere Optimierungen hinsichtlich Kalibrierung, Bewegungsplanung und Kollisionsüberwachung erforderlich.

Referent

Manuel Altmeyer

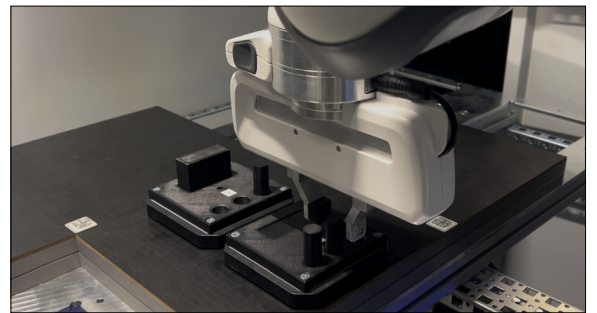
Korreferent

Dr. Alain Codourey,
Asyrl SA

Themengebiet

Automation & Robotik

Demonstrationsprogramm 2. Zylinder wird umgestapelt
Eigene Darstellung



Erste Position beim Teaching
Eigene Darstellung



Mechanische Fixierung
Eigene Darstellung

