

Entwicklung eines ROS-2 Action Servers mit Zustandsgedächtnis und Schlauch-Tracking für die robotergestützte Schlauchhandling

Hintergrund

In der robotergestützten Montage flexibler Bauteile werden Schläuche automatisiert erkannt, klassifiziert und positioniert. Ein bestehendes Mask-RCNN/Yolo Modell liefert bereits Segmentierungsmasken inklusive Schweißnaht, ein Klassifikationsensemble bewertet den Zustand der Einlage (z. B. korrekt/falsch eingesetzt, keine Detektion, unsicher). Beide Modelle sind einsatzbereit vorhanden – ein Training oder eine Optimierung der Netzwerke ist nicht Gegenstand dieser Arbeit.

Ziel ist es, auf Basis dieser Erkennungsergebnisse die nächste Ebene der Intelligenz aufzubauen: ein System, das den Zustand jedes Schlauchs über mehrere Zyklen hinweg verfolgt, automatisiert über Korrekturbedarf entscheidet und die Schweißnaht als dauerhafte Greifverbotszone für die Robotersteuerung bereitstellt.

Aufgabenstellung

- Konzeption und Implementierung eines ROS-2 Action Servers mit persistentem Zustandsgedächtnis je Schlauch (Integration der Ensemble-Klassen)
- Entwicklung einer Entscheidungslogik, die automatisiert identifiziert, welcher Schlauch korrigiert werden muss
- Präzise Lokalisierung der Schweißnaht von Schläuchen aus den Segmentierungsmasken und persistente Speicherung als Greifverbotszone
- Definition und Bereitstellung einer klaren ROS-2-Schnittstelle für nachgelagerte Prozessschritte und die Robotersteuerung
- Optional: Einsatz vortrainierter Punkt-Tracking-Modelle (z. B. TAPIR/TAPNext, ohne Neutraining) zur bildbasierten Verfolgung der Schweißnaht als Grundlage für visuelles Servoing
- Konzept zur Erweiterung um weitere Bauteile bzw. Prozessschritte nach der Detektion

Ihr Profil

- Studium der Informatik, Robotik, Mechatronik oder vergleichbar
- Erfahrung mit ROS/ROS 2 sowie Python und C++
- Interesse am Arbeiten mit UR-Roboter und Digitalen Zwillingen
- Erfahrung mit Computer Vision – klassisch und Deep-Learning-basiert – in der praktischen Anwendung
- Selbstständige, strukturierte Arbeitsweise

Wir bieten

- Bearbeitung eines realen industriellen Anwendungsfalls mit direktem Praxisbezug
- Einsatzbereite Deep-Learning-Modelle als Ausgangsbasis – Fokus auf System- und Softwareentwicklung
- Enge fachliche Betreuung und Einbindung ins Team
- Option auf Fortführung, z. B. als Werkstudent/-in

Kontakt

Thomas Becker, thomas.becker-h7x@rub.de, Ruhr Universität Bochum

Majd Khalil, majd.khalil@rub.de, Ruhr Universität Bochum

Bewerbung mit kurzem Lebenslauf und Notenübersicht per E-Mail.