



**Bachelorarbeit
Studienarbeit
Forschungsarbeit
Masterarbeit**

zu vergeben

Entwicklung und Implementierung eines Artificial Neural Network zur offline Pfadplanung beim robotischen kernlosen Faserwickeln



Hintergrund

Die kernlose Wickeltechnik ermöglicht eine effiziente lastpfadgerechte Bauteildimensionierung mit großem Leichtbaupotential. Hierbei werden getränkte endlose Faserbündel in einer definierten Sequenz um Hülsen gewickelt, wobei sich durch Faserinteraktion eine tragwerksartige Struktur ausbildet.

Problemstellung

Hierzu sind eine automatisierte Berechnung und Optimierung der erforderlichen Robotertrajektorien unter gleichzeitiger Berücksichtigung der abzulegenden Faserbündel und der verfügbaren Roboterzelle erforderlich. Dabei muss strukturabhängig ein Kompromiss zwischen der kollisionsfreien Erreichbarkeit einer Pfadpose durch einen an einem Industrieroboter montierten Wickelkopf und einer optimalen Faserablage gefunden werden.

Aufgabe

- Das Hauptziel dieser Arbeit ist es, einen Ansatz für ein Artificial Neural Network zu entwickeln, mit dessen Hilfe der optimale robotische Wickelpfad für eine kernlos gewickelte Struktur vorhersagbar ist.
- Als Datengrundlage soll dabei primär eine bereits existierende parameterbasierte Methode zur Pfadplanung und Posen-Optimierung mittels des Robot Operating System (ROS) Framework genutzt und ein Reinforcement Learning-Ansatz gewählt werden.
- Im Rahmen der Arbeit soll die grundsätzliche Methodik entwickelt und implementiert werden, sowie verschiedene Trainingsergebnisse untersucht und bewertet werden.
- Literaturrecherche und Einarbeitung zu den Themen kernloses Faserwickeln (CFW), Pfad- und Bewegungsplanung in der Robotik, Neuronale Netzwerke und Reinforcement Learning
- Analyse des Prozesses und der analytischen Pfadplanung

- Entwicklung einer grundlegenden KI (z. B. neuronales Netz), mit dessen Hilfe der optimale Wickelpfad für eine Struktur generiert werden kann
- Entwicklung des endgültigen KI-Schemas
- Verifizierung und Validierung gegenüber analytischen Ansätzen
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Anforderung

- Gute Englischkenntnisse
- Kenntnisse in einer gängigen Programmiersprache
- Verantwortungsvolle und gewissenhafte Arbeitseinstellung

Kenntnisgewinn

- Kennenlernen des Fertigungsverfahrens von CFW-Bauteilen
- Erfahrung im Einsatz von KI-Technologie in der Anwendung sowie in der Bahnplanung für numerische Steuerungen
- Wissenschaftliches Arbeiten
- Projekt- und Selbstmanagement

