

RoboQuality

AI SYSTEM TO SOLVE THE LIMITED-DATA CHALLENGE FOR
ROBOTIC X-RAY QUALITY CONTROL OF LARGE OBJECTS

Weitere Infos:



Projekttitlel:

RoboQuality

Einleitung:

Die industrielle Qualitätssicherung ist ein entscheidender Bestandteil moderner Fertigungsprozesse. Eine fortschrittliche Technologie in diesem Bereich ist die Computertomographie (CT). Sie ermöglicht es, durch Röntgenbilder dreidimensionale Modelle von Bauteilen zu erstellen und selbst kleinste Defekte wie Risse, Poren oder Materialeinschlüsse sichtbar zu machen.

Eine innovative Weiterentwicklung dieser Methode stellt die Roboter-gesteuerte Computertomographie (RoboCT) dar. Hierbei wird die CT-Technologie mit robotergestützten Systemen kombiniert, was den Prüfprozess erheblich flexibler und anpassungsfähiger macht. RoboCT ermöglicht es, Bauteile aus nahezu beliebigen Winkeln zu scannen und den Prüfprozess optimal an die Geometrie und spezifischen Anforderungen des Bauteils anzupassen.

Im Vergleich zu stationären CT-Anlagen bietet RoboCT nicht nur deutlich größere Flexibilität, sondern auch die Möglichkeit, große und komplexe Bauteile zu prüfen, die mit herkömmlichen Methoden schwer zugänglich wären. Eine präzise Steuerung des Roboterarms ist dabei essenziell, um eine hohe Bildqualität sicherzustellen. Allerdings stellen Herausforderungen wie die zeitaufwendige CT-Trajektorienplanung, die Verarbeitung großer Datenmengen und die Automatisierung der Defektdetektion wesentliche Hürden dar.

Das Projekt RoboQuality greift diese Herausforderungen gezielt auf und verfolgt das Ziel, die RoboCT-Technologie durch den Einsatz modernster Künstlicher Intelligenz (KI) entscheidend weiterzuentwickeln und zu optimieren.

Ziel:

Das Projekt RoboQuality hat das Ziel, RoboCT-Scans zu automatisieren, um eine präzisere und effizientere Defektdetektion in industriellen Prüfprozessen, insbesondere für komplexe Prüfaufgaben, zu gewährleisten. Dabei werden KI-gestützte Ansätze genutzt, um die CT-Trajektorienplanung zu optimieren, die Fehlerdetektion zu verbessern und die Rekonstruktionseffizienz zu steigern.

Methode(n):**1. CT-Trajektorienoptimierung:**

Durch den Einsatz von Reinforcement Learning werden optimale Bewegungsbahnen der RoboCT-Anlagen entwickelt, um Scanzeiten zu reduzieren und gleichzeitig die Bildqualität zu maximieren.

2. Fehlerdetektion in 2D-Projektionen:

Mit Convolutional Neural Networks (CNNs) werden Defekte wie Risse oder

Materialfehler direkt in 2D-Projektionsbildern identifiziert, bevor eine vollständige Rekonstruktion erfolgt.

3. **Verbesserung der Rekonstruktion bei Sparse-View-Ansätzen:**

Durch den Einsatz von CNN-gestütztem Sinogram-Inpainting werden fehlende Datenpunkte in Sparse-View-Aufnahmen ergänzt, wodurch die Rekonstruktionsqualität signifikant erhöht wird.

Ergebnisse:

Erste trainierte Modelle zeigen vielversprechende Ergebnisse und sind in der Lage, CT-Trajektorien zu berechnen, die die Scanzeiten reduzieren und gleichzeitig eine hohe Bildqualität gewährleisten. Diese Fortschritte legen den Grundstein für die Automatisierung und Effizienzsteigerung von Scanprozessen und markieren einen wichtigen Schritt hin zur praktischen Anwendung der entwickelten KI-gestützten Ansätze in industriellen Prüfprozessen.

Projektbeteiligte:

- **VisiConsult:** Ein Industrieunternehmen mit Fokus auf Speziallösungen für zerstörungsfreie Prüfprozesse und RoboCT-Technologien.
- **CEA:** Das Labor für Systemintegration und Technologien ist eines von drei Instituten der französischen CEA Tech und spezialisiert auf digitale Systeme, insbesondere KI-gestützte Bildverarbeitung.
- **DigiSense:** Ein französisches Softwareunternehmen mit Schwerpunkt auf Rekonstruktion und Integration innovativer Technologien.
- **TH Deggendorf (RoboCT):** Die Forschungsgruppe am Technologie Campus Plattling ist auf multipositionale Computertomographie spezialisiert.

Gefördert durch:

Das Projekt wird durch Fördermittel aus dem Programm [Name der Förderinitiative einfügen] unterstützt.

Logos:

