KI Systeme für die Limited-Data-Herausforderung der Qualitätsprüfung großer Objekte mit Roboter-CT-Systemen

Roboter-CT-Systeme sind in der Lage, die inneren und äußeren Strukturen großer Objekte zu bestimmen, z. B. für die Qualitätsprüfung von Autos, Flugzeugteilen oder großen Gussteilen.

Um genügend Informationen für eine 3D-Rekonstruktion eines beliebigen Bereichs eines Objekts zu erhalten, müssen die Röntgenstrahlen diesen Bereich aus verschiedenen Blickwinkeln durchdringen. Aufgrund der Größe und Form der gemessenen Objekte sowie der Eigenschaften der Roboter können jedoch nicht alle Blickwinkel erreicht werden. Für viele Anwendungen ist es daher nicht möglich, genügend Informationen für eine mathematisch korrekte und zuverlässige Rekonstruktion zu generieren. Die Qualitätsprüfung von großen Objekten wird daher in der industriellen Praxis noch nicht mit Roboter-CT-Systemen, sondern meist über stichprobenartige, zerstörende Prüfungen durchgeführt.

Mehrere Vorarbeiten und Veröffentlichungen zeigen, dass Methoden der künstlichen Intelligenz oft in der Lage sind, die relevanten Informationen für die Qualitätskontrolle zu extrahieren, selbst bei unvollständigen Datensätzen. Im Projekt RoboQuality sollen daher KI-basierte Methoden zur Generierung und Extraktion der relevanten Informationen für die Qualitätskontrolle entwickelt und evaluiert werden.

Nach Fertigstellung des Projekts wird RoboQuality einen umfassenden Workflow für die zerstörungsfreie Qualitätskontrolle großer Objekte bieten, der Trajektorienoptimierung, 2D-Analyse, 3D-Rekonstruktion und 3D-Analyse von CT-Daten umfasst, die mit Robotik-CT-Systemen erzeugt wurden. Dieser Workflow wird als Python-Framework entwickelt, das aus mehreren Modulen besteht und sowohl gemeinsam als auch einzeln genutzt werden kann, wobei die KI-Pakete mit PyTorch implementiert werden und als Demonstrator für zukünftige Anwendungen und Produkte zusammen mit industriellen Partnern dienen sollen.

Eckdaten

Kurztitel

RoboQuality

Forschungsschwerpunkt

Digital Technologies and their Applications

Laufzeit

01.06.2023 - 31.05.2026

Fördergeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung & French Ministry of Higher Education, Research and Innovation

Projektträger

DLR Projektträger

Projektleitung

Prof. Dr. Gabriel Herl

Ziele

Umfassender Workflow für die zerstörungsfreie Qualitätskontrolle großer Objekte, der Trajektorienoptimierung, 2D-Analyse, 3D-Rekonstruktion und 3D-Analyse von CT-Daten umfasst, die mit Robotik-CT-Systemen erzeugt wurden.

DLR Projektträger