

Simulations-Inspektionsroboter

Fachgebiet: Robotik

Betreuer: Prof. Dr. Jensen Björn

Experte: Dr. Moritz Oetiker

Industriepartner: ALSTOM Inspection Robotics Ltd, Zürich

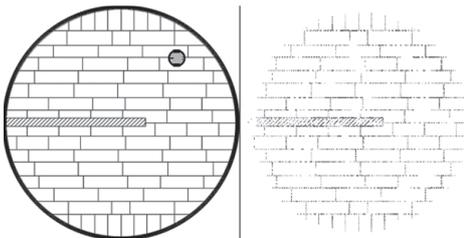
Eine gängige Überprüfung von Flachbodentanks auf Korrosions-bildungen erfolgt mittels Magnetstreufusstechnik bzw. Floorscanner. Das Messgerät wird dabei von Hand über den Boden gezogen. Als erheblicher Nachteil dieser Methode erweist sich die Tatsache, dass vor der Untersuchung der gesamte Inhalt der Tanksäule entfernt und zwischengelagert werden muss. Dieser Prozess ist zeitaufwändig und kostenintensiv.

Ziel der Arbeit

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, die Simulation eines wasserdichten Tank-Roboters zu generieren, um auf diese Weise eine Überprüfung von Korrosionsstellen von Hand zu vermeiden.

Vorgehen

Dabei fährt ein simulierter Roboter, mittels Pfeiltasten gesteuert, auf der hierzu speziell angefertigten Tankbodenkarte und überträgt die mit seinen Sensoren ermittelten Daten in Form von Punkten auf einen zweiten, zunächst weissen Bildschirm. Hierzu wird die Programmiersprache Python verwendet, die auch den Tank als seine Umgebung definiert. Ein erweiterter Kalman Filter wird generiert, um die ermittelten Daten zu analysieren und einem bestimmten Ort zuzuordnen.



Tankroboter mit ermittelten Sensordaten

Ergebnisse

Die Anwendung des Python-Codes erlaubt die gewünschte Fortbewegung anhand der Radsensoren und des Trägheitssensors des simulierten Roboters auf der definierten Ebene im Bildschirm. Die Begrenzung der Wand, welche einen Stop bewirken soll, lässt sich ebenfalls klar darstellen.

Das Überfahren und Prüfen der Bodenfläche mit dem simulierten Roboter macht die vorhandenen Schweißnähte und Korrosionsstellen zunehmend ersichtlicher. Dies bestätigt die Gewährleistung der Sensordaten auf den Bildschirm. Es entsteht somit eine Karte, welche diese gesuchten Details aufzuzeigen vermag.

Störungen im Bewegungsablauf des simulierten Roboters müssen speziell programmiert werden, da im Hinblick auf einen Hardware-Roboter diese Unstimmigkeiten später zu berücksichtigen sind. Die hierzu eingesetzten Störungen wurden mit der Gauss'schen Funktion generiert. Zur Behebung dieser Störungen kam der erweiterte Kalman-Filter zum Einsatz. Dabei zeigt der Bildschirm die ursprüngliche, ungestörte, die künstlich veränderte und schliesslich die durch den Kalman-Filter erzeugte, korrigierte Kurve auf.

Danksagung

Ein grosser Dank geht an Herr Dr.-Ing. Moritz Oetiker, ALSTOM Inspection Robotics Ltd für die wertvolle Unterstützung des Projekts.



Andreas Steiner