

**Masterarbeit „Relationale Objektbeschreibungen für die 3D-Szenenanalyse
am Beispiel einer kamerabasierten Überwachung von Roboterarbeitsplätzen“**

von Martin Krawetzke

Kurzfassung

In der modernen industriellen Produktion werden die meisten Arbeitsschritte in der Regel von Robotern durchgeführt. Der Aufenthalt im unmittelbaren Umfeld eines solchen Roboters birgt jedoch ein erhebliches Unfallrisiko. Deshalb gelten strenge Sicherheitsvorschriften, die in der Regel durch eine Absperrung des sicherheitskritischen Bereiches mittels einer Umzäunung umgesetzt werden. Sowohl der zusätzliche Platzbedarf einer solchen Umzäunung als auch die Behinderung des Produktionsprozesses bei kooperativen Arbeitsabläufen zwischen Mensch und Maschine senken die Wirtschaftlichkeit eines solchen Roboterarbeitsplatzes. Gefragt sind daher intelligente und barrierefreie Sicherheitslösungen für den industriellen Bereich, um eine Handlungsautomatisierung sicher und effizient durchführen zu können. Ein Ansatz ist eine kamerabasierte Überwachung von 3D-Arbeitsräumen. In dieser Arbeit wurden verschiedene Verfahren zum Support des kamerabasierten Überwachungssystems vorgestellt und ausgewählte Methoden in das bestehende System implementiert. Es wurde ein Verfahren zur Simplifizierung von dreidimensionalen Punktwolken angestrebt und hierfür die Ellipsoidmethode ausgewählt. Die Ellipsoidmethode trägt im Sinn dieser Arbeit zur Parametrisierung der Punktwolke und damit zur Objektüberwachung im dreidimensionalen Raum bei. Die im Folgenden durch Ellipsoide repräsentierten Objekte konnten zueinander in Relation gesetzt und die Bewegung aus den bekannten Parametern verfolgt werden. Es wurde ein Trackingszenario auf Basis des Kalman-Filters entworfen, welches die bekannten Objektdaten nutzt um die Objekte sicher identifizieren zu können. Die implementierten Verfahren wurden mit erzeugten Testdaten des existierenden Überwachungssystems getestet und evaluiert.

**Master thesis „Relationale Objektbeschreibungen für die 3D-Szenenanalyse
am Beispiel einer kamerabasierten Überwachung von Roboterarbeitsplätzen“**

by Martin Krawetzke

Abstract

Modern industrial production uses robotics to carry out assembly steps in different work stages. The collaborative work of humans and robots can lead to a high risk of accidents and therefore strict safety measures have to be applied. One example for adopting a safety measure is to define an area that limits the workspace of the robot via a fence. The additional space used by a fence, combined with the obstruction of collaborative work between humans and robots, leads to a reduced economic efficiency of the robot. The goal is to introduce intelligent and barrier-free safety solutions for industrial production that ultimately lead to a safe and efficient automation of the robot. One possible solution is to use a camera-based surveillance of 3D workspaces. In this master thesis, multiple techniques to support the existing camera-based surveillance system are presented and the most suitable methods are integrated in the system. The first task deals with the simplification of large three-dimensional point cloud data. The well-known ellipsoid method is used to parameterize point clouds and therefore reduce a large set of data to a simpler object. Represented by ellipsoids, it is possible to establish object relations, such as distance measures, and to trace the movement of the objects. A tracking scenario that uses the known ellipsoid parameters and color information to identify objects is presented. The tracking of the three-dimensional position of an object is based on the Kalman filter. The implemented methods are tested and evaluated with real data coming from the existing surveillance system.