

## **Fahrt ohne Hindernisse**

### **Tiefensensor-Kamera für visualisiertes Sehen ermöglicht kollisionssichere Rollstühle**

**Service-Roboter können das Leben einfacher machen – vor allem, wenn sie mit Bildverarbeitung ausgestattet sind. Bislang war diese Technik recht kostenintensiv. Doch mit der Tiefensensor-Kamera Kinect, die Microsoft im vergangenen Jahr eingeführt hat, fiel der Preis und die Technik wurde für zahlreiche Anwendungen wie beispielsweise Elektrorollstühle interessant.**

Mit der herkömmlichen videoorientierten Bildverarbeitung sind hohe Kosten und ein hoher Stromverbrauch verbunden. Zudem ist ein zeitintensives Aufrüsten erforderlich. Seit fast 30 Jahren verwenden Industrieroboter-Arbeitszellen routinemäßig industrielle Bildverarbeitungssysteme mit strukturierten Lichtquellen, um sich zu orientieren und Objekte zu lokalisieren, die sich durch einen Roboterarm mit seinem End-Effektor schnell erfassen und in CNC-Maschinensysteme gezielt einfügen, in Vorrichtungen platzieren und auf Fördergeräten, Paletten usw. transportieren lassen. Die Kosten für solch aufwändige Bildverarbeitungssysteme liegen normalerweise zwischen 20.000 und 25.000 US-\$ pro Fertigungszelle. Zudem sind sie teilweise sperrig und es ist umständlich, die Bauteile vom Aktionsfeld fernzuhalten.

Vergangenen Herbst nun stellte Microsoft die Tiefensensor-Kamera Kinect vor, die zur Steuerung der Spielkonsole Xbox 360 verwendet wird und deren Preis im Einzelhandel bei 149,95 US-\$ liegt. Die neue Technik reduzierte die bisherigen Kosten für Bildverarbeitungssysteme mit strukturierten Lichtquellen um zwei Größenordnungen (100:1). Vergleichen lässt sich dieser Fortschritt mit der Kostensenkung bei elektronischen Schaltkreisen, als man von der diskreten Transistortechnik, d.h. einem Transistor pro Einheit, zum integrierten Schaltkreis (IC) (mit unzähligen Transistoren) wechselte.

### **Kostensenkung durch Tiefensensor-Kamera**

Bei der Tiefensensor-Kamera für visualisiertes Sehen handelt es sich um eine Kombination aus strukturierter Beleuchtung, einem Detektor und einem Computer, um Daten präzise zu erfassen und zu analysieren. Das Scannen von Objekten mit Licht erstellt 3D-Informationen über die Objektform. Hierbei handelt es sich um das Basisprinzip der Tiefenwahrnehmung bei Maschinen bzw. der dreidimensionalen Bildverarbeitung. In diesem Fall wird die strukturierte Lichtquelle oft auch als aktive Triangulation bezeichnet.

Strukturiertes Licht ist die Projektion von Lichtmustern (zweidimensional, Raster oder komplexere Formen) in einem bestimmten Winkel auf ein Objekt. Obwohl auch andere Lichtformen für die strukturierte Beleuchtung verwendet werden können, sind Laserstrahlen die erste Wahl, wenn es um Präzision und Verlässlichkeit geht. Diese Technik erweist sich bei der Bildverarbeitung und Erfassung dimensionaler Informationen als nützlich. Die Auffächerung eines Lichtbündels in eine Lichtfläche erzeugt das am häufigsten verwendete Lichtmuster. Wenn sich eine Lichtfläche und ein Objekt überschneiden, erscheint auf der Oberfläche des Objekts eine helle Lichtlinie. Durch die Betrachtung dieser Lichtlinie von einem bestimmten Winkel kann die

trigonometrisch bedingte Verzerrung der Linie in Höhen und/oder Entfernungen mit ausreichender Genauigkeit umgewandelt werden.

Die Erfindung einer kosten- und fertigungsgünstigen Tiefensensor-Kamera begünstigt nun die Kostenstruktur und Kapitalrendite bei vielen herkömmlichen Bildverarbeitungsanwendungen für feststehende Industrierobotersysteme und mobile Serviceroboter (MSR) wie CareBot von GeckoSystems. GeckoSystems z.B. konnte so den Einzelhandelspreis für ihren Personal Robot für die Altenpflege reduzieren – von je 12.000–15.000 US-\$ auf etwa 10.000–12.000 US-\$, was einer Senkung des Preises um 15–20% entspricht. Um dies zu erreichen, erfand GeckoSystems Anfang dieses Jahres das Sensor-Fusion-Vision-System Geckolmager und ersetzte damit den langjährigen, weniger robusten CompoundedSensorArray, der bislang als kostengünstige mobile Roboter-Bildverarbeitungslösung für mobile Roboter eingesetzt wurde. Der Geckolmager abstrahiert den Strom der Tiefenangaben und behält gleichzeitig die ausreichende Granularität von Microsofts Kinect, um die Durchflussleistung zu erhöhen und die gesamte Aufrüst-Durchlaufzeit, die für die Ausführung der physischen Roboterbefehle benötigt wird, zu reduzieren.

### **Vor Kollision gefeit**

Im Bereich von mobilen Service-Robotern eröffnet dieses neue, kostengünstige Bildverarbeitungssystem neue Märkte für maschinelles Sehen wie den Nachrüstsatz von Elektrorollstühlen, die durch die Integration der automatischen, selbstnavigierenden Software GeckoNav kollisionssicher werden. Mit Hilfe von GeckoSystems und anderen Bildverarbeitungssystemen können zahlreiche elektrische Mobilitätssysteme einfach nachgerüstet werden. Der von GeckoSystems jüngst entwickelte Nachrüstsatz kann in die meisten Joystick-gesteuerten Rollstühle eingebaut werden. Der Rollstuhlfahrer bewegt den Joystick einfach in die gewünschte Fahrtrichtung und GeckoNav – zusammen mit mehreren GeckoSavants (Artificial Intelligence Systems) – steuert automatisch die gewünschte Richtung an, während alle Hindernisse, ob feststehend oder beweglich, umfahren werden. Der Endkunde kann bei einer Komplettinstallation dieser Technik, die die Sicherheit nicht nur für den Rollstuhlfahrer selbst, sondern auch für andere Personen erhöht, mit einem Preis von wenigen Tausend Dollar rechnen.

### **Autor**

R. Martin Spencer, President/CEO

### **Kontakt**

GeckoSystems, Conyers, GA, USA

Tel.: 001/866/227-3268

Fax: 001/678/413-9247

[info@geckosystems.com](mailto:info@geckosystems.com)

[www.geckosystems.com](http://www.geckosystems.com)

### **BU [Captions]:**

#### **GeckoSystems1\_INS0811**

Der Nachrüstsatz kann in die meisten Joystick-gesteuerten Rollstühle integriert werden.

## **GeckoSystems2\_INS0811**

Blick ins Innere: Durch die Integration der automatischen, selbstnavigierenden Software GeckoNav umfährt der Rollstuhl sowohl feststehende als auch bewegliche Hindernisse.