

Sicherheit durch Bilder und Videos

WIE VIDEOAUSWERTUNGEN GEFÄHRLICHE SITUATIONEN ERKENNEN KÖNNEN

Sicherheitssysteme beinhalten Sensoren, Algorithmen und Verfahren zur Interpretation von Szenen, zum Beispiel in Fußgängerzonen, Flughäfen, Parkhäusern, in Autos (Fahrerassistenzsysteme) oder zu Hause. Ziel ist das Erkennen von Situationen, in denen Personen oder Objekte gefährdet sind. Insbesondere die zeitabhängige Auswertung dynamischer Szenen menschlicher Bewegungen aus Videodaten ist eine bis heute ungelöste Aufgabenstellung.

Drei Wissenschaftler vom Institut für Informationsverarbeitung stellen zwei sicherheitsrelevante videobasierte Verfahren vor.

Am Institut für Informationsverarbeitung (TNT) werden bildinterpretierende Verfahren entwickelt, die (neben medizinischen Fragestellungen) auch im Sicherheitsbereich eingesetzt werden. Einer der Schwerpunkte liegt dabei auf der vollautomatischen Auswertung menschlicher Bewegungen und Aktivitäten. Kameras das **Sehen** beizubringen erfordert jedoch nicht nur Bilddaten aufzunehmen, sondern diese zu **interpretieren** und damit ein Pendant zum menschlichen Gehirn zu schaffen, welches effizient in der Lage ist, Objekte zu segmentieren, Bewegungen zu interpretieren und über Jahre an Erfahrungen zu optimieren. Um menschliche Fähigkeiten zur Situationsanalyse auf einen Computer zu übertragen, muss nicht nur ein **Gedächtnis** modelliert werden, sondern es müssen auch entsprechende Vorverarbeitungsschritte realisiert werden, mit denen der relevante Szenenanteil aus einem Bild gefiltert werden kann.

Dazu gehört die Entwicklung von Verfahren, die auf allen Ebenen der Mustererkennung arbeiten: Feature-Deskriptoren, das heißt das Aufspüren **relevanter** Merkmale in einem Bild, Schätzung vom optischen Fluss, das heißt die Pixelbewegung zwischen Bildern, oder Segmentierung, also die Bestimmung einer Silhouette eines interessanten Objektes.

Derartige 2D-Bildverarbeitungsschritte sind nötig, um relevante Objekte oder Personen zu detektieren und zu verfolgen. Darauf aufbauend werden Verfahren entwickelt, um aus Bildern 3D-Bewegungen zu rekonstruieren und klassifizieren, um semantische Parameter aus Bildgrößen abzuleiten (zum Beispiel Bodyshape parameter) oder kritische Events (etwa einen Sturz) zu detektieren.

Im Folgenden sollen zwei Projekte am Institut für Informationsverarbeitung vorgestellt werden, die einen direkten Bezug zu Sicherheitssystemen haben:

AltCare: Mehr Sicherheit für ältere Menschen und deren Angehörige

Im Rahmen der Sicherheitsinitiative der LUH wird ein videobasiertes Notrufsystem erforscht, welches den größten Teil der Überwachungsaktivitäten innerhalb eines abgeschlossenen technischen Systems belässt. Ziel ist die Überwachung von zum

Beispiel älteren Personen durch Angehörige oder eine Diakoniestation, ohne die Privatsphäre zu stören. In dem System nimmt eine Kamera mehrmals pro Sekunde die Situation in einem Wohnraum auf. Dann wird in den Bildern der Vordergrund (Personen, Haustiere, bewegte Gegenstände) vom Hintergrund (alles Unveränderte) segmentiert.

Der ermittelte Vordergrund wird nun unkenntlich gemacht, indem er flächig mit einer Farbe gefüllt wird. Die resultierende Silhouette wird vollautomatisch auf mögliche Problemsituationen analysiert. Zum Beispiel: **Die Person stürzt und bleibt bewegungslos liegen**. In einem solchen Fall kann das System dann einen Notruf an einen Angehörigen senden oder direkt den Notarzt kontaktieren. Nur im Falle einer Notsituation ist das System berechtigt, Bilddaten nach außen weiterzuleiten. Durch die Segmentierung des Bildes werden weiterhin private oder intime Details (wie etwa Unterwäsche oder Schlafanzüge) unkenntlich gemacht (Abbildung 1).



**Körpermodelle aus Bilddaten:
3D-Scanning einmal anders**

Eine weitere sicherheitsrelevante Fragestellung ist die Extraktion von 3D-Informationen aus Bilddaten. Aufgrund der Projektion der Kamera auf eine 2D-Bildebene geht zwangsläufig Information verloren. Wenn die Kameraeinstellungen nicht bekannt sind, ist es schwierig, 3D-Informationen aus den 2D-Bilddaten zu extrahieren. Um Körperparameter aus Bilddaten extrahieren zu können, wurde an der LUH in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Informatik eine Körperscandatenbank aufgebaut, um den Raum menschlicher Gestalten erfassen und repräsentieren zu können.



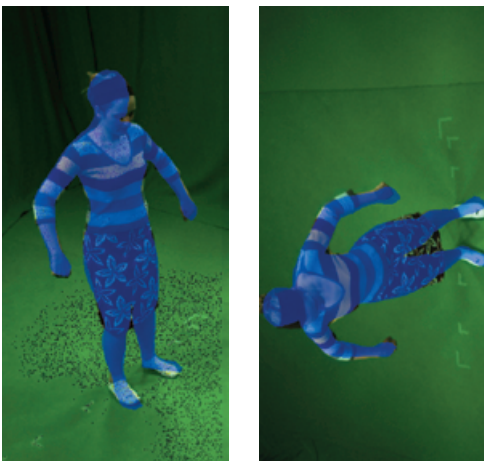
Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn
Jahrgang 1974, leitet seit 2008 das Fachgebiet »Automatische Bildinterpretation« am Institut für Informationsverarbeitung an der Leibniz Universität Hannover. Kontakt: rosenhahn@tnt.uni-hannover.de



M. Sc. Muhammad Shoaib
Jahrgang 1979, ist seit 2007 Doktorand am Institut für Informationsverarbeitung an der Leibniz Universität Hannover und beschäftigt sich in seiner Dissertation mit der »automatischen Analyse von Überwachungsvideos«. Kontakt: shoaib@tnt.uni-hannover.de



Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann
Jahrgang 1962, leitet seit 2003 das Institut für Informationsverarbeitung an der Leibniz Universität Hannover und seit 2008 die Requirements Subgroup of MPEG (ISO/IEC JTC SC29 WG 11). Kontakt: ostermann@tnt.uni-hannover.de



Diese Datenbank ermöglicht die Extraktion eines 3D-Modells sowie die Bestimmung der Kameraparameter rein aus den Bilddaten, ohne weitere Informationen aus dem Modell hinzuzufügen. Das Modell kann sogar für bekleidete Personen geschätzt werden und ermöglicht die Extraktion semantischer Parameter,

zum Beispiel Gewicht, Größe, Geschlecht oder Body Mass Index (BMI), wie Abbildung 2 demonstriert.

Die Möglichkeiten reichen aber wesentlich weiter, so kann man (wenn die entsprechende Datenbank vorhanden ist) zusätzlich eine Wahrscheinlichkeit dafür angeben, ob eine Person an Osteoporose leidet, Haltungsschäden aufweist oder eine Diabetes entwickeln wird.

In Anbetracht der Möglichkeiten einer solchen Datenbank ist es beachtlich, wie viele

Informationen Nutzer des Internets etwa in sozialen Netzwerken über sich selbst preisgeben, ohne es vielleicht zu ahnen ...

Abbildung 2
Schätzung von 3D-Körpermodellen aus Bilddaten
Quelle: [1]

Abbildung 1 (links)
Anonymisierung von Bilddaten nach einer Sturzdetektion
Quellen: http://www.ehow.com/how_5056135_fallproof-home.html;
Institut für Informationsverarbeitung

Referenzen

- [1] N. Hasler, H. Ackermann, B. Rosenhahn, T. Thormählen, H.-P. Seidel: Multilinear Pose and Body Shape Estimation of Dressed Subjects from Image Sets IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), San Francisco, USA, June 2010
- [2] M. Shoaib, T. Elbrandt, R. Dragon, J. Ostermann Altcare: Safe Living For Elderly People 4th International ICST Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare 2010
- [3] M. Shoaib, R. Dragon, J. Ostermann View-invariant Fall Detection for Elderly in Real Home Environment The Fourth Pacific-Rim Symposium on Image and Video Technology (PSIVT2010), IEEE, November 2010