

Detecting Abnormal Gait

Christian Bauckhage, John K. Tsotsos
und
Frank E. Bunn

Andre Lemme
Universität Bielefeld
Seminar Visuelle Überwachung SS 2006

Review

Einleitung

Der Autor stellt in diesem Paper ein Verfahren vor, das es erlaubt die Bewegungen der einzelnen Körperteile verfolgen zu können, ohne diese als solche zu erkennen. Und somit eine Klassifikation zwischen „normalen“ und „abnormalen“ Bewegungsabläufen zu erreichen.

Relevanz zum Seminar und praktischer Einsatz

In dem Paper wird beschrieben, dass das Verfahren eine weitere Herangehensweise an die Bewegungsanalyse ist, in dem nicht einzelne Körperteile erkannt werden sollen, sondern die Silhouette als ganze betrachtet wird.

Der praktische Einsatz würde z.B. in einer Discothek stattfinden können, in der angetrunkene Personen ausgemacht werden, um dann weiter mit ihnen zu verfahren.

Zusammenfassung

Das Analysieren von menschlichen Bewegungen, ist in der Informatik ein beliebtes Thema. In diesem Paper wird die Bewegungsanalyse von einem anderen Blickwinkel betrachtet als es bisher üblich war. Dieses Verfahren soll die Bewegungen von einer Person also „normal“ oder als „abnormal“ klassifizieren und somit als zwei Klassenproblem behandeln.

Das Verfahren „Robust Shape Encoding“ führt eine Umrissanalyse durch und benutzt, zur Klassifikation der gewonnen Features, Support-Vector-Maschinen (SVM). Um die Features zu ermitteln wird ein Segmentierungsverfahren auf ein Binärbild durchgeführt, das eine Silhouette beinhaltet.

Während des Segmentierungsverfahrens, wird um die Silhouette eine Box gelegt, die dann in n Vertikalen und in m Horizontalen Teilbereiche eingeteilt werden. Die Horizontalen und Vertikalen Boxen werden an die Silhouette angenähert, so dass ein Gitter entsteht, das eine abstrakte Darstellung der Silhouette ergibt. Wie abstrakt diese Darstellung wird, hängt von der Anzahl der Boxen ab.

In dem Paper vorgestellte Experiment wird eine Gittergröße von 10x16 verwendet. Die Zahl 16 begründet sich aus dem Verhältniss des Körpers zum Kopf und den Beinen. Somit werden drei Gitterpunkte für den Kopf und fünf Gitterpunkte für den Körper sowie die restlichen 8 für die Beine gerechnet. Als Feature werden nun 30 Gitterpunkte (farblich markierte in Abb. 1) genommen, die am Rand des Gitters liegen.

Dieses Verfahren ist robust gegen Skalierung, da immer die selbe Anzahl an Gitterpunkten erzeugt werden. Schwächen zeigt das System bei rotationen, da sich Überlagerungen von einzelnen Körperteilen ergeben.

Das Experiment findet unter kontrollierten Bedingungen im Labor statt. Vor einem homogenen Hintergrund und jeweils mit einer Person, die vor der Kamera innerhalb eines Winkels zwischen 0-45° sich bewegt. Die Person soll sich auf die Kamera zu bewegen oder von ihr weg.

Für das Training werden sieben Videos verwendet. Drei davon zeigen normale Bewegungsabläufe und vier unnormale. Das Trainingsset wird dreimal durchlaufen, wobei bei jedem Durchlauf das Zeitintervall vergrößert wird und somit eine längere Sequenz betrachtet wird.

Das Testset setzt sich aus der selben Anzahl von Videos zusammen, die ebenfalls dreimal durchlaufen werden, mit den verschiedenen Zeitintervallen. Während dieses Tests erkannte das System um 70% der normalen Bewegungsabläufen richtig, wobei die abnormalen Bewegungsabläufe im letzten Testdurchlauf 82% richtig erkannt worden sind.

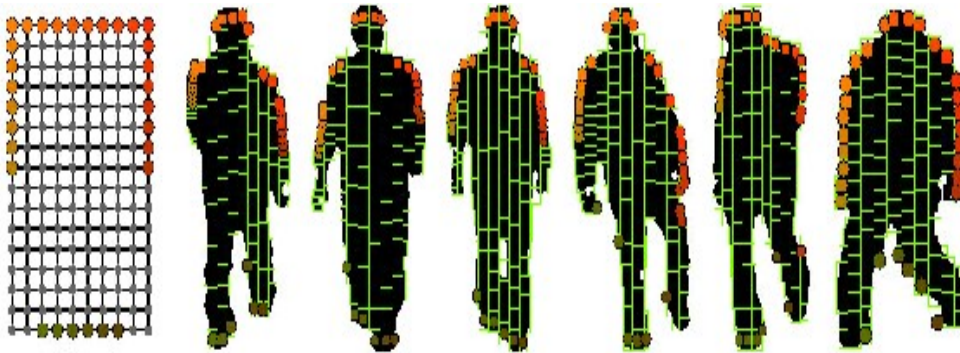


Abbildung 1:

Fazit

Im Paper wird das Verfahren als robuste Bewegungsanalyse dargestellt, da einzelne falsch Klassifikationen nicht ins Gewicht fallen, da erst in der Summe mehrerer Klassifikationen das Endresultat fest steht. Weiterhin waren die Ergebnis der SVM für die Autoren sehr zufriedenstellend.

Diskussion

Das Verfahren wird in dem Paper als sehr robust eingeschätzt. Das gilt aber nur für einzelne Fehlklassifikation. Durch die Ergebnisse des Experiments wird jedoch nicht deutlich das nur einzelne Fehler auftreten können, da für jede Klasse nur maximal 80% richtig klassifiziert werden. Für den praktischen Einsatz halte ich dieses Verfahren für nicht geeignet, da die Ergebnisse, die erzielt worden sind, nur für Laborbedingungen gelten und somit in der praktischen Anwendung vermutlich noch geringer ausfallen werden.