

Modellierung menschlicher Bewegungen auf Basis von RGB-D Sensordaten

Menschliche Bewegungen sind eine der am schwersten zu beschreibbaren Bewegungsarten. Personen haben verschiedenste Proportionen und durch die große Komplexität des menschlichen Bewegungsapparates ist eine Abstraktion schwierig. Dennoch gibt es besonders in der Industrie und Unterhaltung ein großes Interesse an einer genauen Erfassung der menschlichen Bewegungen und daraus abgeleiteten virtuellen Modellen. Diese werden in der Industrie beispielsweise eingesetzt um bereits in der Planungsphase zu untersuchen, ob ergonomische Gesichtspunkte erfüllt werden. In der Unterhaltung spielt hingegen die Reproduktion lebensechter Bewegungen eine große Rolle. Charaktere in Spielen und Filmen sollen sich so bewegen, dass der Konsument keine Unterschiede zu echten Menschen wahrnimmt.



Abb. 1 markerbasiertes Motion Capturing
©Max Planck Institut Tübingen

Gängige Methode zur Erfassung der menschlichen Bewegungen ist die Verwendung von Markern. Die aufzunehmende Person wird mit Markerkugeln versehen. Diese können in einem Multikamerasystem hochgenau verfolgt werden. Dazu ist es jedoch notwendig viele Vorbereitungen zu treffen. Angefangen von der Präparation des Probanden bis hin zur Kalibrierung und Orientierung des Kamerasystems.



Abb. 2 Kinect v2 ©Microsoft

Mit der Kinect v2 von Microsoft wurde deshalb versucht, für die Bewegungserfassung ein Werkzeug zu finden, welches ohne große Vorbereitung, kostengünstig menschliche Bewegungen erfassen kann. Dabei ist insbesondere das Markenzeichen der Kinect, das Skeleton Tracking, von Interesse. Der Skeleton Tracking Algorithmus wurde mit Testdaten angelernt, die sowohl positive, als auch negative Beispiele darstellen.

Dadurch konnten Merkmale gebildet werden, anhand welcher der Algorithmus Personen vor der Kinect erkennt. Basis für diese Tracking-Methode sind die Tiefendaten, welche die Kinect v2 mithilfe von IR-Technik generieren kann. IR-Emitter senden kontinuierlich modulierte Infrarotes Licht aus, welches von Objekten vor der Kinect reflektiert und dann von einem IR-Sensor erfasst wird. Aus der Phasenverschiebung kann dann schließlich eine Entfernung dieses Objektes ermittelt werden.

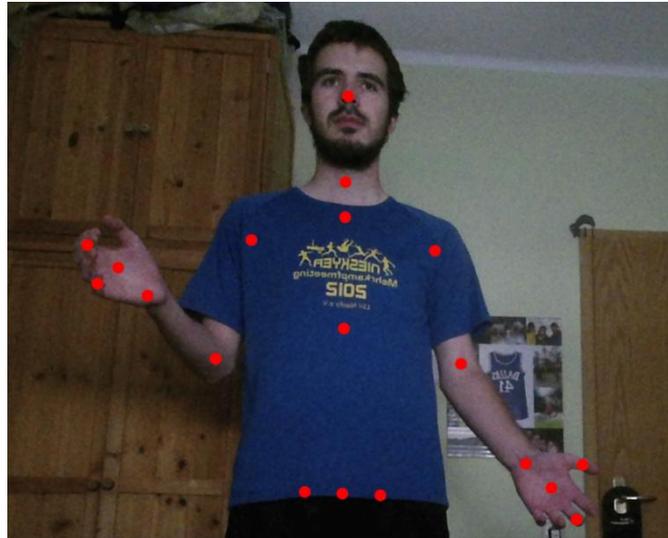


Abb. 3 Visualisierung der verfolgten Körperpunkte im Farbbild

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden die eben genannten Vorzüge der Kinect v2 genutzt, um Bewegungen zu modellieren. Dazu wurden die Rohdaten der Kinect exportiert und gespeichert. Dazu gehören die Farbinformationen, die Tiefendaten und die Koordinaten der repräsentativen Körperpunkte. Diese Koordinaten wurden im Nachgang genutzt, um mit der Open-Source-Anwendung Blender ein zeitlich aufgelöstes Modell der erfassten Bewegungen zu erstellen.

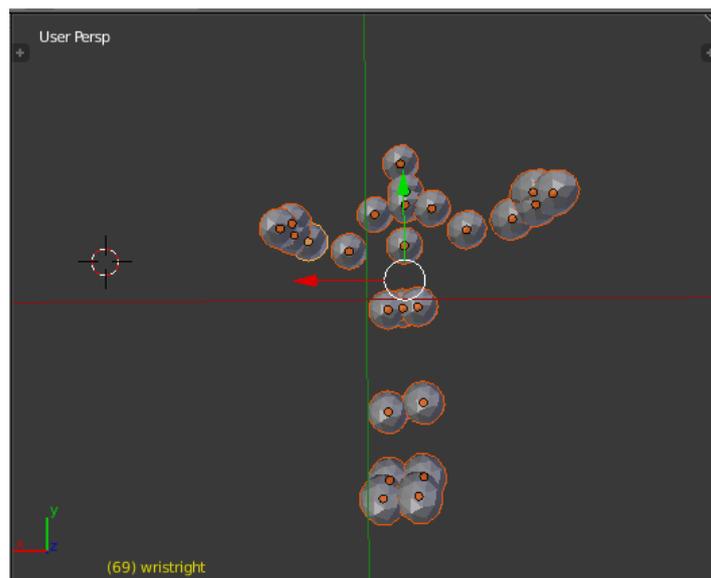


Abb. 4 Umsetzung der Bewegung in Blender

Damit ist eine Möglichkeit zur Erfassung und Verarbeitung menschlicher Bewegungen gefunden, die in breites praktisches Anwendungsfeld bietet.