

Positionsbestimmung von Lautsprechern

Technische Informatik / Betreuer: Prof. Dr. Urs Brugger, Prof. Ivo Oesch
Projektpartner: ARTORG Center, Bern

In einer Richtungshöranlage werden die Positionen der Lautsprecher mittels der Microsoft Kinect bestimmt. Dazu wird ein Referenzaufbau benötigt, von dem die Positionen der Lautsprecher als Soll-Positionen abgespeichert werden. Danach können die Lautsprecher nach einer Verschiebung jederzeit wieder an ihre ursprüngliche Position gebracht werden. Dieses differenzielle Messverfahren ermöglicht reproduzierbare Richtungshörttests selbst mit einem wiederhergestellten Messaufbau.

Auftraggeber für diese Bachelor Thesis ist das «ARTORG Center for Biomedical Engineering Research» der Universität Bern. Das ARTORG-Center verfügt über eine Richtungshöranlage, mit der audilogische Schallfeld-Experimente durchgeführt werden. Die Anlage besteht aus zwölf kreisförmig angeordneten Lautsprechern, welche über eine Soundkarte von einem Computer angesteuert werden. Diese Einrichtung ermöglicht das Durchführen von Richtungshörttests bei Patienten und gesunden Probanden.

Um bei den Richtungshörttests möglichst genaue Resultate zu erzielen, ist es wichtig, dass die Lautsprecher genau im Raum positioniert sind. Diese Position soll nun mit Hilfe der Microsoft Kinect überprüft werden. Die Lautsprecher sollen im Bild erkannt und die Position berechnet werden. Die Kinect wird in der Richtungshöranlage bereits zur Gestenerkennung verwendet. Damit kann die vom Probanden angezeigte Richtung der von ihm wahrgenommenen Schallquelle erfasst werden.



Microsoft Kinect

Während der Analyse wurde die Auflösung der Kinect-Sensoren eingehend untersucht. Es wurden ebenfalls verschiedene Objekte für den Einsatz als Marker geprüft. Die Verwendung eines Markers ist notwendig, da die Oberflächen der Lautsprecher für die Erkennung mit dem Tiefensensor der Kinect nicht geeignet sind. Die Wahl für den Marker fiel schliesslich auf eine weisse Styroporkugel.

Das Zentrum der Kugel wird im RGB-Bild mittels digitaler Bildverarbeitung erkannt. Mit den bestimmten Koordinaten kann anschliessend die Distanzinformation des entsprechenden Punktes aus dem Tiefensensor der Kinect gelesen werden. Somit wird die Position der Kugel in einem dreidimensionalen Koordinatensystem

bestimmt. Bei dem genannten Vorgehen wurde aus zeitlichen Gründen auf die Kalibrierung der Kamerasystemparameter verzichtet. Deshalb wurde die Positionsbestimmung mit einem differenziellen Messverfahren implementiert.

Die entwickelte Positionsbestimmungs-Applikation ermöglicht, dass der Messaufbau abgeräumt und mit einfachen Mitteln schnell wieder aufgebaut werden kann. Damit werden reproduzierbare Richtungshörttests selbst mit einem wiederhergestellten Messaufbau möglich. Die Genauigkeit der Positionsbestimmung der Lautsprecher liegt parallel zum Sensor bei ± 7 mm, bei der Bestimmung der Distanz zum Sensor liegt die Genauigkeit bei ± 15 mm.



Daniel Wälchli



Richtungshöranlage