

AUFGABENSTELLUNG

Thema: Entwicklung eines steuerbaren Lautsprecher-Arrays

Studierende: Florian Baumgartner, Thierry Schwaller

Betreuer: Hannes Badertscher

Partner: ICAI

Fachgebiet: Digital Signal Processing

Kurzbeschreibung

In vielen Audio Anwendungen ist es gewünscht, das Audio-Signal der Umgebung anzupassen. So messen z. B. Sound Bars den Raum akustisch aus und nutzen Wandreflexionen um einen virtuellen Surround Sound zu erzeugen. In vielen Anwendungen ist es gewünscht, die Person für welche der Sound erzeugt wird lokalisieren zu können, und den Sound so auszugeben, dass er für diese Person optimal hörbar ist, ohne andere Personen zu stören.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, einen Demonstrator zu entwickeln und zu bauen, welcher aus einem 1D Lautsprecher-Array und einer Stereokamera besteht. Mit der Stereokamera (z. B. Intel RealSense) soll eine Person (oder zu Test-Zwecken ein verschiebbares Objekt, welches eine Person symbolisiert) im 3D-Raum lokalisiert und deren Bewegungen getrackt werden. Das Lautsprecher-Array soll so angesteuert werden, dass der Sound für die lokalisierte Person möglichst gut hörbar, und an allen anderen Orten im Raum möglichst leise ist. Mittels des Mikrofon-Arrays soll die Performance gemessen und visuell dargestellt werden.

Aufgabenstellung

- Literaturrecherche zu Phased Arrays und Beam Steering insbesondere im Audibereich.
- Entwicklung der Elektronik und Mechanik eines Lautsprecher-Arrays, sowie einer fix montierten Stereokamera zur Objekterkennung.
- Kalibration und Charakterisierung der Lautstärke und Richt-Charakteristik des Lautsprecher-Arrays
- Entwicklung der Elektronik und Mechanik eines Mikrofon-Arrays.
- Kalibration und Charakterisierung der Empfindlichkeit und Richt-Charakteristik des Mikrofon-Arrays.

- Entwicklung eines Algorithmus zur Lokalisierung einer Person bzw. einem Objekt das eine Person symbolisiert mithilfe des Stereokamera-Bilds, sowie Tracking der Bewegung der Person und graphische Darstellung des Trackings.
- Entwicklung eines Algorithmus zum Beam Steering, wobei der Sound automatisch auf die erkannte Person bzw. das erkannte Objekt gelenkt wird.
- Messung der Performance des Lautsprecher-Arrays mit dem entwickelten Algorithmus, insbesondere der Sidelobes und der Performance über verschiedene Frequenzen.
- Test des entwickelten Systems in verschiedenen Umgebungen, insbesondere in Räumen mit starken Echos und/oder Hall.
- Optimierung des entwickelten Systems und der Algorithmen zur Verbesserung der Performance in schwierigeren Umgebungen.
- Entwicklung eines einfach zu installierenden und zu bedienenden Demonstrators, welcher Sound automatisch auf eine Person oder ein verschiebbares Objekt lenkt.