

Seminar-Vortrag

Mobiles Augmented Reality Audio System

David Hemmer

HAW Hamburg

21. November 2012

Gliederung

- ① Motivation
- ② Vorarbeiten
- ③ Masterarbeit
- ④ Weiteres Vorgehen und Ausblick

Was ist das Ziel meiner Arbeit?

- Entwicklung eines mobilen AR-Audio-Systems über Kopfhörer
 - System on Chip (SoC)
 - Anwendungsbereich: Auditory Displays, Museum-Tour-Guides, usw.
- Ziele
 - Kabellose Kommunikationsschnittstelle (Mobilität)
 - Mehrere virtuelle Schallquellen (Azimut, Elevation)
 - Entfernungssimulation von Schallquellen
 - Raumklang nachbilden

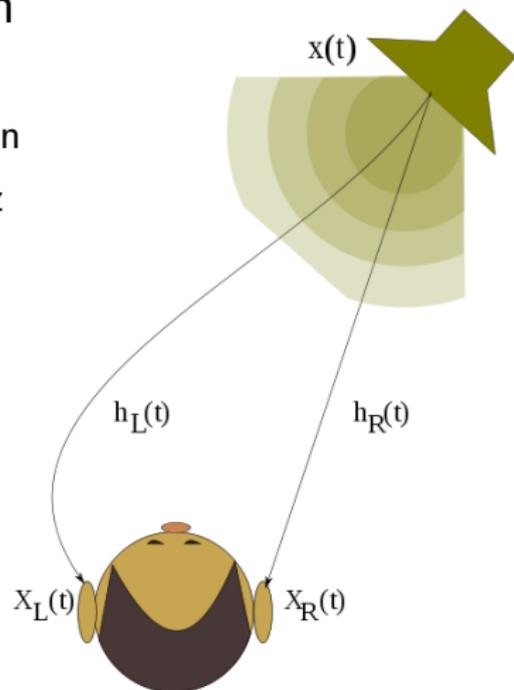
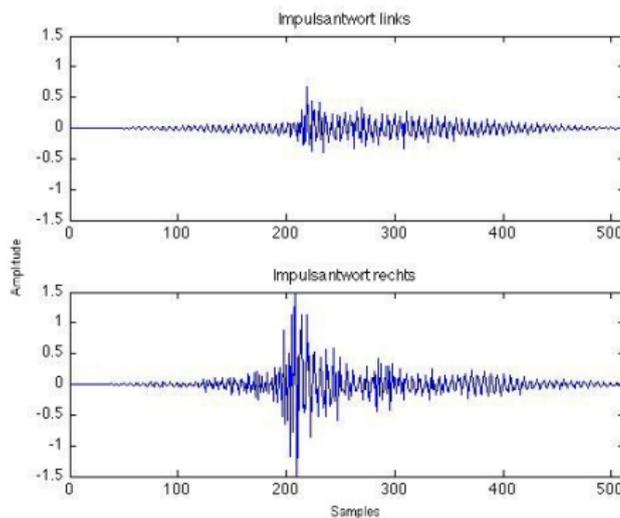
Was existiert bereits?

Eine SoC-Plattform zur kontinuierlichen Interpolation von HRTF-Filtern für positionsveränderliche virtuelle Schallquellen

- Entwicklung einer SoC-Plattform
- Audiofilterung als Hardware/Software Codesign
- Eine virtuelle Schallquellen mittels HRFT
- Getrennte Verarbeitung der HRTFs in ITD und ILD

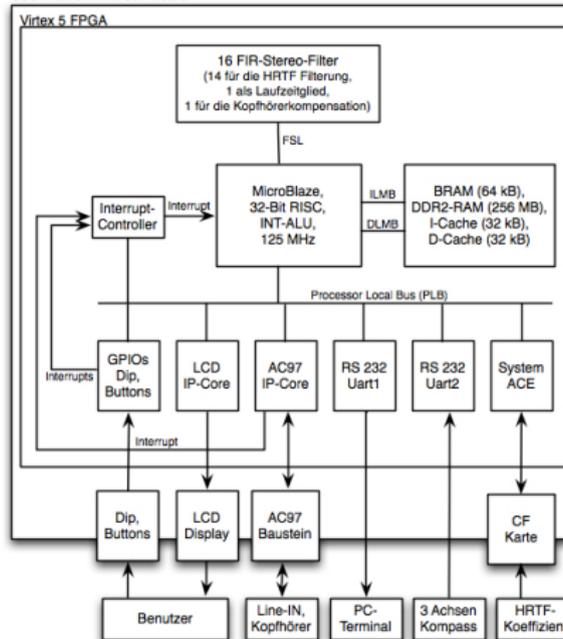
Head-Related Transfer Function

- Kurzform HRTF
- Kopfbezogene Übertragungsfunktion
- Laufzeitdifferenz und Pegeldifferenz

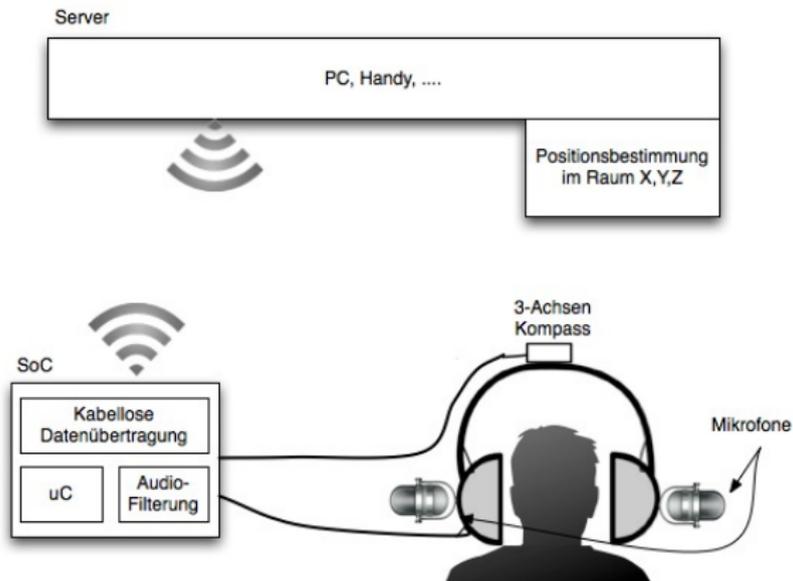


SoC-Plattform aus meiner Bachelorarbeit

SoC-Plattform ML 507-Board



Ziel der Arbeit



Zielsetzung für Projekt 1

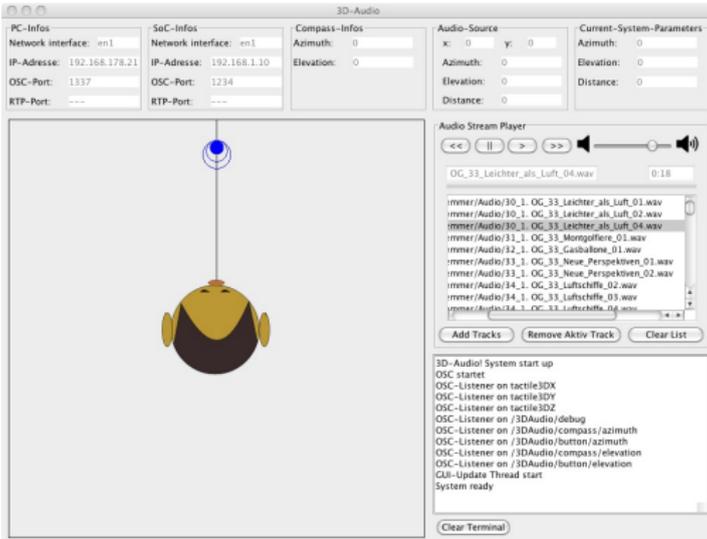
- Erweiterung des SoC um eine kabellose Datenübertragungsschnittstelle
- Entwicklung einer Informations- und Steuerungs-Software (Server)

Ergebnisse aus Projekt 1

- Erweiterung des SoC um eine kabellose Schnittstelle
 - Ethernet-Schnittstelle
 - Ethernet-WLAN Adapter
- Audiostreaming
 - Entwicklung und Implementierung eines Protokollablaufes
 - Echtzeitverarbeitung der empfangenen Audiostreams
 - Mehrere Audiostreams möglich (ca. 80 Streams)
- Beidseitiger Datenaustausch mittels Open Sound Control (OSC)

Ergebnisse aus Projekt 1

- Entwicklung einer Informations- und Steuerungs-Software

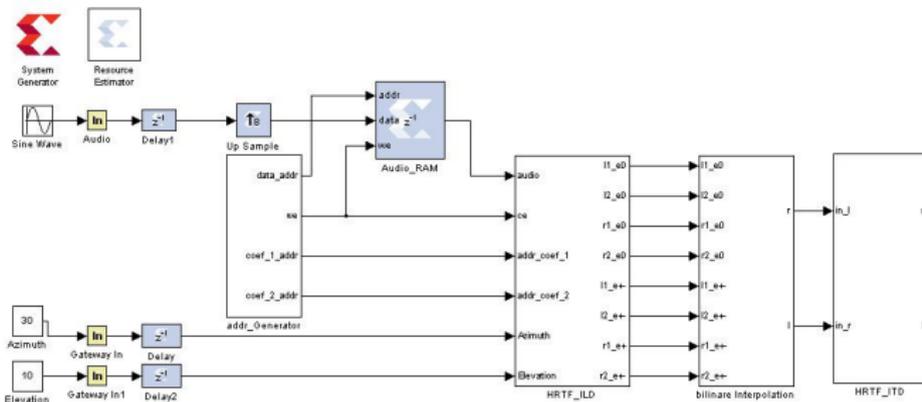


Ziele für Projekt 2

- Entwicklung eines reinen Hardwarebeschleunigers zur Audioverarbeitung
- Erweiterung des Systems, um mehrere Audioquellen zu verarbeiten
- Personentest zur Ortung mehrerer Audioquellen

Erste Ergebnisse aus Projekt 2

- Hardwarebeschleuniger in Matlab/Simulink

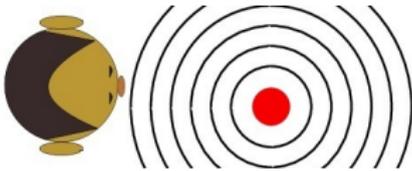


Ziele aus AW1 für die Masterarbeit

- Entfernungssimulation von Schallquellen
- Raumklang
- AR-Ansatz

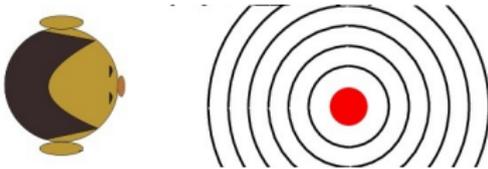
Entfernungshören

- sehr geringe Schallquellenentfernungen, ≤ 25 cm
 - Nähert sich die Schallquelle einem Ohr, so steigt unter anderem die interaurale Pegeldifferenz wegen der Schirmwirkung des Kopfes
 - Weiterhin erhöht sich der Signalpegel mit Wachsen der Annäherung der Schallquelle



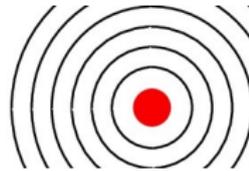
Entfernungshören

- mittlerer Entfernungsbereich, ca. 25 cm bis 15 m
 - Der Signalpegel ändert sich mit der Entfernung
 - Das Intensitätsverhältnis von Direktschall zu reflektiertem Schall wird ausgewertet (Nachhallssignale)



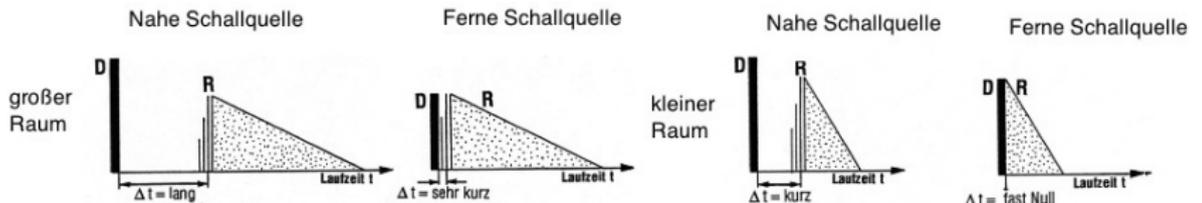
Entfernungshören

- große Entfernungen, > 15 m
 - Menschlicher akustischer Horizont liegt bei etwa 15 m
 - Auf dem Ausbreitungswege ergibt sich eine frequenzabhängige Zusatzdämpfung, die mit steigender Frequenz ansteigt
 - Aufgrund von Erfahrungswerten und visuellen Eindrücken schließen wir auf größere Entfernungen



Räumlichkeitseindruck

- Anfangszeitlücke ITDG
 - Die Zeit, die zwischen dem Eintreffen des Direktschalls und dem Eintreffen der ersten starken Reflexion liegt
 - Die Anfangszeitlücke ist vom Ort der Schallquelle sowie dem Ort des Hörers, beziehungsweise dem Messort, abhängig



Zusammenfassung

- Räumlichkeitseindruck und Entfernungshören gehören zusammen
 - Direktschall zu reflektiertem Schall
 - Anfangszeitlücke (ITDG)
 - Bewegungsinformationen
 - Lautheit
 - Interaurale Pegeldifferenzen
 - Spektrale Verteilung (frequenzabhängige Dämpfung)

Weiteres Vorgehen

Projekt 2:

- Weiterentwicklung des Hardwarebeschleunigers zur Audioverarbeitung
- SoC-Erweiterung für mehrere Audioquellen

Masterarbeit:

- Wie simuliere ich die Entfernung von Schallquellen?

Risiken

- Menschlicher Natur
 - HRTFs bei jedem Menschen anders
 - Ortung mehrere Schallquellen nicht möglich
 - Entfernungshören ist kein einfaches Problem
- Technischer Natur
 - Ressourcenproblem
 - Timingproblem

Was soll das System leisten können

- Mobilität
- Mehrere Schallquellen
- Entfernungssimulation
- Räumlichkeitseindruck

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fragen?

Bilder:

- 1 Folie 5: [http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:HRTF .svg&filetimestamp=20080408142831](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:HRTF.svg&filetimestamp=20080408142831)

Literaturliste:



Weinzierl, Stefan and Blauert, Jens and Braasch, Jonas „Handbuch der Audiotechnik“. Springer Berlin Heidelberg, 2008



„Anfangszeitlücke ITDG und Pre-Delay“. <http://www.sengpielaudio.com>