

AW1-Vortrag

Mobiles Augmented Reality Audio System

David Hemmer

HAW Hamburg

17. November 2011

Gliederung

- 1 Einführung
- 2 Grundidee des Aufbaus
- 3 Aussicht für die Masterprojekte

Augmented Reality

- Koexistenz realer und virtueller Objekte
- Anreicherung der realen Umwelt mit Information
- Vereinfachung der Benutzerinteraktion mit seiner Umwelt

Charakteristika für Augmented Reality Systeme

- Kombination von Realität und Virtualität
- virtuelle Objekte werden an der Umwelt des Benutzers ausgerichtet
- Interaktivität in Echtzeit

Motivation für Augmentet Reality Audio

- Das menschliche Gehör ist bei jeder Wahrnehmung ganz automatisch beteiligt
- Stereo- und Sourround-Sound ist sehr eingeschränkt nutzbar
- Wellenfeldsynthese Anlagen sind nicht mobil und teuer

Projektansatz

Entwicklung eines mobile AR-Audio-Systems über Kopfhörer

Motivation für Augmentet Reality Audio

- Das menschliche Gehör ist bei jeder Wahrnehmung ganz automatisch beteiligt
- Stereo- und Sourround-Sound ist sehr eingeschränkt nutzbar
- Wellenfeldsynthese Anlagen sind nicht mobil und teuer

Projektansatz

Entwicklung eines mobile AR-Audio-Systems über Kopfhörer

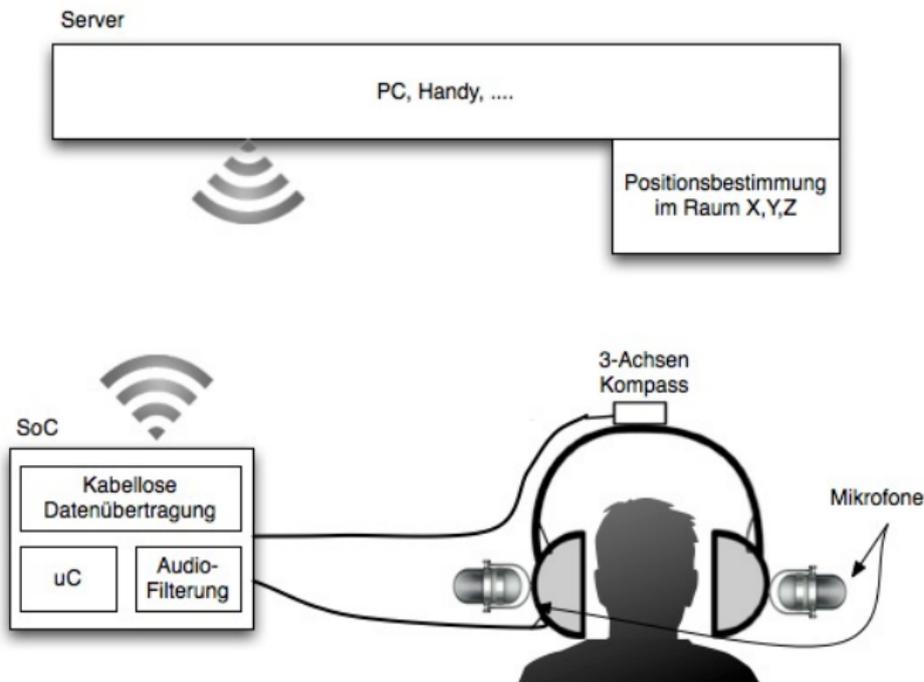
Anwendungsbeispiele

- Auditory Display
- Museum-Tour-Guide
- Telefonkonferenzen
- interaktive Spiele
- AR/VR Simulatoren

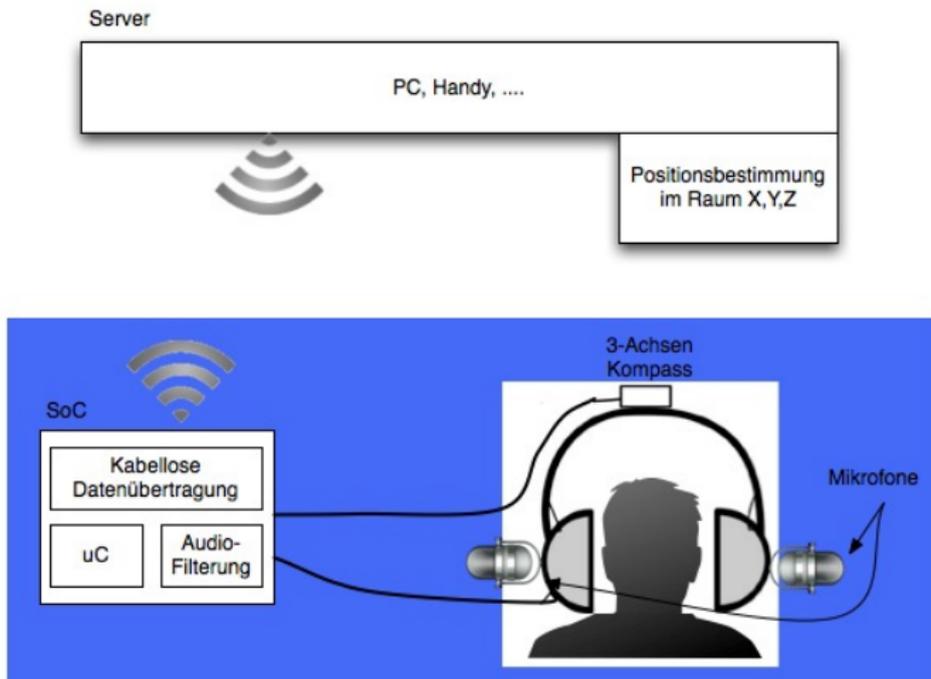
Anforderungen an ein mobiles AR-Audio System

- Kombination aus reellen und virtuellen Schallquellen
- virtuellen Schallquellen (Azimut, Elevation, Entfernung)
- Echtzeitfähigkeit muss sichergestellt werden
- Positionsbestimmung der Person und des Kopfes
- Mobilität des Systems
- Raumklang nachbilden

Mögliche Systemarchitektur



Mögliche Systemarchitektur (SoC)



System-on-Chip (SoC)

- FPGA (Field Programmable Gate Array)
- Hardware/Software-Codesign
- Softcore μ Controller + parallel Beschleuniger
- hohe Datenraten durch parallele Beschleunigermodule
- Hard-Real-Time bei niedrigeren Taktfrequenzen

Kabellose Datenübertragung

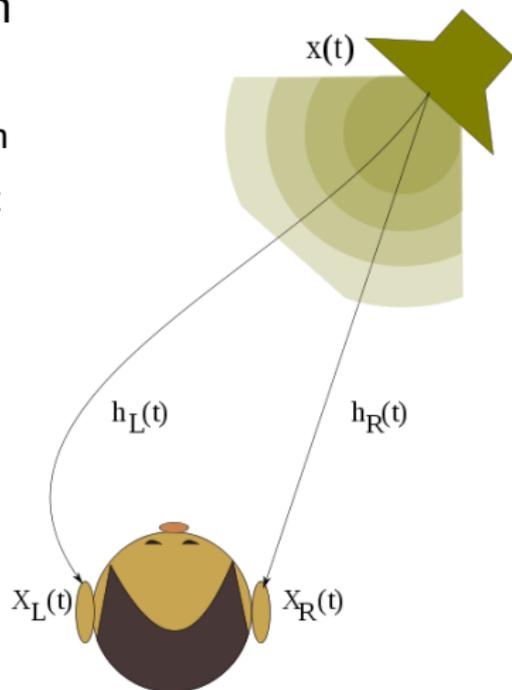
- Server-Client Kommunikation (Kontrolldaten, Audiostreams)
- WLAN, Bluetooth
- Problem: Anbindung an das SoC

Head-Related Transfer Function

- Kurzform HRTF
- kopfbezogene Übertragungsfunktion
- Laufzeitdifferenz und Pegeldifferenz

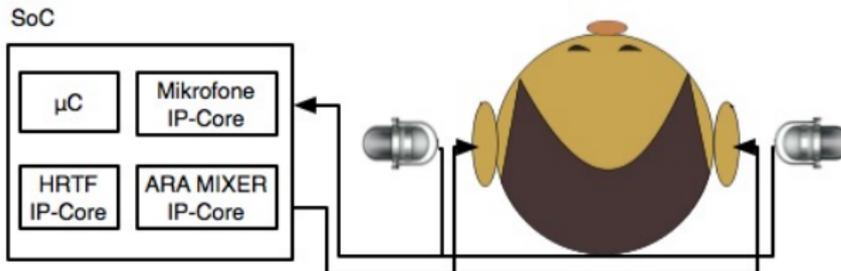
Kopfpositionstracking

- 3-Achsen Kompass
- Aktuell mit 40Hz

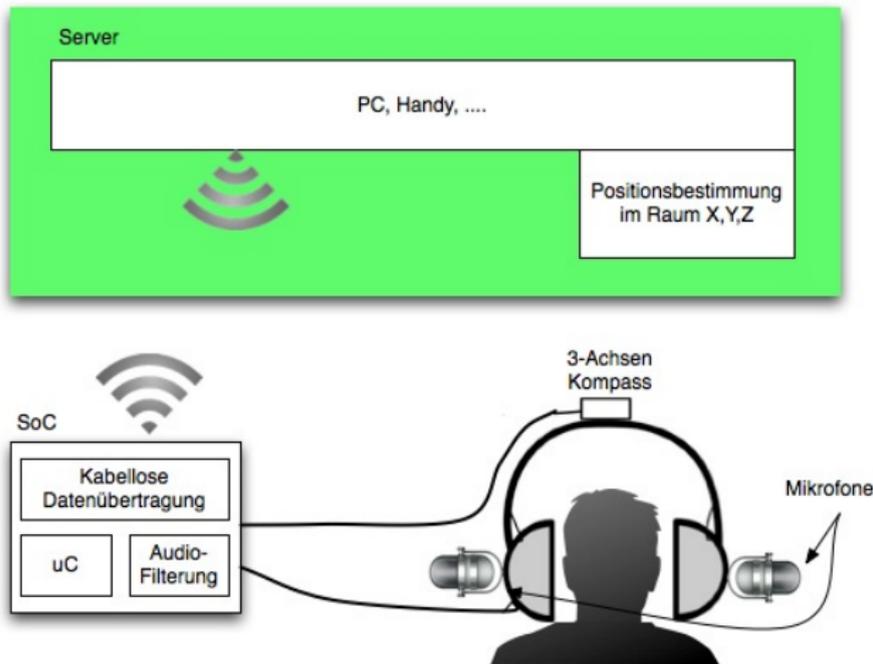


Reelle Audiosignale

- reelle Audioumgebung muss aufgenommen werden
- Anschluss von 2 Mikrofonen
- Anpassung der aufgenommenen Audio-Signale
- Echtzeitaudioverarbeitung muss gewährleistet werden



Mögliche Systemarchitektur (Server)



Server-Aufgaben

- Bestimmung der Position im Raum
- Szenensteuerung
- Audio-Streaming
- Open Sound Control Protokoll

Idee

Positionserkennung im Raum und Szenensteuerung für Audioquellen zusammen für dieses Projekt und die Wellenfeldsynthese Anlage entwickeln.

Server-Aufgaben

- Bestimmung der Position im Raum
- Szenensteuerung
- Audio-Streaming
- Open Sound Control Protokoll

Idee

Positionserkennung im Raum und Szenensteuerung für Audioquellen zusammen für dieses Projekt und die Wellenfeldsynthese Anlage entwickeln.

Szenensteuerung

- Position von Schallquellen verändern
- neue Schallquellen hinzufügen



Aufgaben für den SoC-Client

- HRTF-Audioverarbeitung in eigenen Beschleunigermodul
- Entfernung zur Schallquelle einbinden
- kabellose Datenübertragung
 - Audio-Streaming
 - Kontrolldaten
- reelle Soundumgebung hinzufügen

Aufgaben für den Server

- Szenensteuerung
- Audio-Streaming

Tests

- Vergleich mit der Wellenfeldsynthese
- Personentests

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fragen?

Bilder

① Folie 10,11:

[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)

② Folie 14:

[http://www.ability.com/version_412/uploads/pics/wii_
remote_controller.jpg](http://www.ability.com/version_412/uploads/pics/wii_remote_controller.jpg)

③ Folie 14:

[http://www.muvedesign.com/wpcontent/uploads/2010/06/
muvedesign_arbiz_interface.jpg](http://www.muvedesign.com/wpcontent/uploads/2010/06/muvedesign_arbiz_interface.jpg)



Miikka Tikander: „DEVELOPMENT AND EVALUATION OF AUGMENTED REALITY AUDIO SYSTEMS“.

Dissertation, Helsinki University of Technology, 2009.



Christopher Frauenberger, Veronika Putz, Robert Ho?ldrich: „SPATIAL AUDITORY DISPLAYS A STUDY ON THE USE OF VIRTUAL AUDIO ENVIRONMENTS AS INTERFACES FOR USERS WITH VISUAL DISABILITIES“. DAFx04, Institute of Electronic Music and Acoustics University of Music and Dramatic Arts, Graz, Austria, 2004.



Joseph Rozier, Karrie Karahalios, and Judith Donath „HearThere: An Augmented Reality System of Linked Audio“. MIT Media Lab, 2000.



Wolfgang Fohl, Jürgen Reichardt, Jan Kuhr „A System-On-Chip Platform for HRTF-Based Realtime Spatial Audio Rendering“ Proc. 2nd Int Conf. on Creative Content(CONTENT10), 2010.



Andrew Schmeder and Adrian Freed and David Wesse: „Best Practices for Open Sound Control“. Center for New Music and Audio Technologies (CNMAT), UC Berkeley, 2010.



Marek Hatala, Leila Kalantari, Ron Wakkary and Kenneth Newby: „Ontology and Rule based Retrieval of Sound Objects in Augmented Audio Reality System for Museum Visitors “. School of Interactive Arts and Technology Simon Fraser University, 2004.



International Community for Auditory Display: <http://www.icad.org/>



Workshop “Virtuelle Erweiterte Realität“(VR/AR) von der Gesellschaft für Informatik E.V.:
<http://www.gi.de/>