

Einführung

U. Jekosch

TU Dresden, Inst. für Akustik und Sprachkommunikation

Virtuelle Wirklichkeit als Teil der wirklichen Wirklichkeit

J. Goebel

EMPAC -Rensselaer Polytechnic Institute

Projektionen von einer virtuellen Wirklichkeit in eine andere Wirklichkeit -schaffen sie eine dritte Wirklichkeit oder bilden beide zusammen eine oder womöglich +die+ Wirklichkeit? Gibt es gar nur eine Wirklichkeit? Oder ist Wirklichkeit ein sich stets änderndes Konzept? Wie werden Konstanten in der Wahrnehmung von Wirklichkeit definiert? -Qualität kann offenbar nur daran gemessen werden, was unsere Ohren und unser Kopf +von Natur aus+ wahrnehmen können. Allerdings ist die Qualität unserer Wahrnehmung auch Ergebnis unserer Lebenserfahrung. Wird Qualität und Plausibilität daran gemessen, woran wir gewöhnt sind? -Virtuelle Umgebungen sind Teil unserer Wirklichkeit. Sie sind synthetische Umgebungen, die wiederum nur in der +wirklichen Wirklichkeit+ mit unseren Sinnen wahrgenommen werden. Da erscheint es sinnvoll, die uns umgebende +wirkliche Wirklichkeit+ und die +virtuelle Wirklichkeit+ in ihren Ver' echtungen näher zu bedenken.

3-D-Lautsprecher-Wiedergabemethoden

J. Blauert

Ruhr-Universität Bochum

Verfügbare Methoden raumbezogener Lautsprecherwiedergabe werden vorgestellt und kritisch evaluiert, wobei ihr Einsatz zur Erzeugung von Scheinhörwelten im Vordergrund der Betrachtungen steht. Die folgenden Methoden werden vergleichend abgehandelt:

- Intensitäts-und Laufzeitstereophonie
- Vektorbasierte Amplitudensteuerung (VAP)
- Schallfeldsynthese mittel Kugelfunktionen (Ambisonics)
- Schallfeldsynthese nach der Hüll' ächenmethode (WWS)
- Binaurale Merkmalauswahl (DirAC)

Gestaltung der räumlichen Eigenschaften von Schallfeldern -Fokussierung von Schallereignissen

M. Strauß

Fraunhofer IDMT

Zur Erzeugung virtueller akustischer Realitäten sind verschiedenste Wiedergabetechniken in Gebrauch. Eine erste grundsätzliche Unterscheidung kann durch die Art der verwendeten Schallwandler, Lautsprecher oder Kopfhörer, getroffen werden. Als weitere Merkmale können z.B. die Größe des angestrebten Reproduktionsgebietes, oder die Fähigkeit zur Erzeugung eines holophonen Schallfeldes genannt werden. Jedes Verfahren bedingt eine bestimmte Anordnung und Ansteuerung der Schallwandler. Beispielsweise lassen sich durch Zusammenfassen von Lautsprechern zu einem Gruppenstrahler (Array) und entsprechender Wahl der Ansteuerung eines Arrays spezielle Abstrahlcharakteristika erzeugen. Neben der Beeinflussung von wahrnehmungsbasierten Attributen einer virtuellen akustischen Umgebung bieten verschiedene Verfahren dadurch auch Möglichkeiten zur physikalisch-akustischen Gestaltung des Schallfeldes. In diesem Vortrag werden Methoden zur Erzeugung fokussierter Schallereignisse beschrieben und diskutiert. Zum Vergleich sollen die Wellenfeldsynthese (+wfs+), das Zeitumkehrprinzip (+time reversal mirror+), und numerische Berechnungsansätze (+numerical control+) näher betrachtet werden. Über die Darstellung der theoretischen Grundlagen werden die generellen Unterschiede der Verfahren herausgearbeitet. Dabei wird auch Wert auf die Ermittlung von Parametern für die Beurteilung dieser speziellen Problemstellung gelegt, welche als objektive und auch subjektive Kriterien zur Bewertung der Qualität der Fokussierung herangezogen werden können. Beispiele aus der Praxis werden die theoretischen Betrachtungen abrunden.

Vergleich von WFS und Stereo

H. Wittek

Schoeps Mikrofone GmbH

Die Eigenschaften von Wellenfeldsynthese (WFS) und Stereophonie in Bezug auf Lokalisation, Klangfarbe und Distanzwahrnehmung werden untersucht. Es treten signifikante Unterschiede zutage. Durch die Vermeidung von *„Spatial aliasing“* können wesentliche Verbesserungen der WFS erreicht werden. Dies geschieht durch die Einbeziehung stereophoner Wiedergabe im Bereich oberhalb der Alias-Frequenz. Dieses sogenannte OPSI-System wird besser beurteilt als konventionelle WFS. Eine Prediktion der Verfärbung der wahrgenommenen Quellen auf Basis der Ohrsignale kann bei der Analyse helfen. Die stereophonen Systeme schneiden bei den Hörversuchen besser ab als vorhergesagt. Dies deutet auf die Existenz einer *„binauralen Entfärbung“* hin. Dies wurde z.B. von Theile mit seinem Assoziationsmodell erklärt.

BRS reproduction via virtual headphone based on WFS rendered focused sources

G. Theile

Institut für Rundfunktechnik GmbH

The so called "Binaural Sky" concept combines wave field synthesis and binaural techniques. Focused sources are rendered close at listener's ears by means of a WFS-array above the listener. Due to headtracking control, the locations of the focused sources are kept constant relative to the ears regardless of head movement. The focused sources are used in combination with HRTF inversion, forming a virtual headphone which is used for BRS (Binaural Room Synthesis) reproduction. As a result, virtual loudspeaker playback can be enjoyed without wearing a headphone, without any loudspeakers in the listener's field of vision and without quality constraints in small rooms or other inappropriate environments. Stable and accurate room-related localization of loudspeakers in the virtual studio is achieved while the location of the real array loudspeakers above the listener is not perceivable. High-quality surround sound monitoring is possible for standard or advanced multi-channel loudspeaker setups, including additional height loudspeakers. A broad range of consumer applications is envisaged, for example computer game, automotive audio, or augmented reality.

Raumakustik in VR

M. Vorländer und D. Schröder

Institut für Technische Akustik, RWTH Aachen

Die Technik der +Virtuellen Realität+ (VR) hat sich im letzten Jahrzehnt als Werkzeug für Anwendungen in Forschung und Entwicklung gut etabliert. Im Allgemeinen beschränkt man sich bei VR lediglich auf eine 3D-Visualisierung in Echtzeit, obwohl sie im multimodalen Konzept von Sehen, Hören, Tasten und Kraftrückwirkung zu verstehen ist. Applikationen wie die Exploration von virtuellen Umgebungen benötigen daher auch eine klare, physikalisch und psychoakustisch plausible Schnittstelle für die Erzeugung des auditiven Stimulus (Rendering) um dem Benutzer einen plausiblen Eindruck der virtuellen Szene zu vermitteln. Akustisches Rendering ist mit handelsüblichen PCs heute in Echtzeit möglich. Dies beinhaltet die binaurale Synthese ebenso wie die Raumakustik im Speziellen. In diesem Beitrag werden die Anforderungen an Raumakustik-Simulationen vorgestellt, ferner die Leistungsfähigkeit der Algorithmen, mögliche Anwendungen in der VR-Forschung und der Architektur.

Qualitätsaspekte von (virtuellen) Telefonkonferenzen

A. Raake

Deutsche Telekom Laboratories, TU Berlin

Virtuelle auditive Umgebungen erlauben es, das Paradigma der klassischen Telekonferenz zunehmend hinsichtlich einer effizienteren Gesprächsführung mit mehreren Teilnehmern zu verschieben, die sich letztlich in einem virtuellen Raum zu ihrem Gespräch treffen können. Dabei spielen die technologischen Möglichkeiten der quellen-bezogenen Sprachaufzeichnung, der paketbasierten Übertragung, der räumlichen Schallwiedergabe und der Aufzeichnung, Repräsentation und Übertragung von auditiven Szenen eine wesentliche Rolle. Im Vortrag werden die zugrunde liegenden Technologien hinsichtlich ihres Nutzens für Telekonferenzanwendungen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Wahrnehmungsmerkmale aus Benutzersicht erörtert. Wesentliche, (zusammengesetzte) Merkmale sind die Sprachverständlichkeit, die Sprachqualität, die Plausibilität und der Grad der Immersion, und aus Sicht der Gebrauchstauglichkeit die Effizienz der ermöglichten Kommunikation. Zunächst wird im Vortrag eine anwendungsspezifische Arbeitsdefinition dieser Begriffe entwickelt. Um schließlich einen Zusammenhang zwischen diesen Wahrnehmungsmerkmalen und technischen Systemeigenschaften herzustellen, werden zunächst das Szenario der klassischen, einkanaligen und schmalbandigen Telefonkonferenz und die damit verbundenen Einschränkungen umrissen. Der Paradigmenwechsel hin zu einem virtuellen Sprach-Chat-Raum und die damit verbundenen Vorteile werden schrittweise aufgezeigt, ebenso wie die wahrnehmungsseitigen Konsequenzen der technologischen Grenzen. Auf diesem Weg werden Methoden zur auditiven Evaluierung von Telekonferenzsystemen sowie Ansätze zur instrumentellen Vorhersage bestimmter Wahrnehmungsgrößen wie der Sprachverständlichkeit zusammengestellt.

Virtuelle Realitäten als Instrument für psychoakustische Forschung

E. Altinsoy

TU Dresden, Inst. für Akustik und Sprachkommunikation

In der Psychoakustik beschäftigt man sich mit der die Beziehung zwischen physikalischen Schallereignissen und mit den mit ihnen einhergehenden Hörwahrnehmungen. Virtuelle Realitäten ermöglichen die gezielte Manipulation des Sinnesinputs (physikalisches Schallereignis) unter reproduzierbaren Laborbedingungen. Gleichzeitig bieten virtuelle Umgebungen verschiedene Vorteile der Felduntersuchungen. Es ist möglich, die Versuchsperson in einen Kontext zu versetzen. In diesem Kontext kann die VP interaktiv agieren und reagieren. In den meisten praktischen Fällen, in denen sich Hören ereignet, nimmt der Mensch nicht ausschließlich akustische Signale wahr. Visuelle und taktile Stimuli begleiten den auditiven Stimulus. Durch die Möglichkeit der multimodalen Darbietung in Virtuellen Umgebungen verstärkt sich das Präsenzgefühl der Versuchsperson. Die Anwendung von virtuellen Realitäten für psychophysikalische Untersuchungen ist allerdings durch einige technische Gegebenheiten beschränkt. So kann etwa die Prozessdauer von Rechnern eine Latenz zwischen auditiver und taktile Feedbackreproduktion verursachen. Kenntnisse über die menschlichen Wahrnehmung (z.B. Multimodale Interaktion) können helfen solche Einschränkungen zu umgehen. In diesem Vortrag werden die Möglichkeiten und Grenzen von Virtuellen Realitäten für die Durchführung psychoakustischer Untersuchungen diskutiert.

On Saliency and Interactivity in Human Audiovisual Perception

U. Reiter

NTNU Trondheim

This contribution describes the results and conclusions from a number of experiments that have been performed in the context of human audiovisual quality perception in application systems of moderate complexity. From these as well as from preceding experiments a number of crucial influence factors have been identified and organized in a systematic way. These could serve as a basis for a saliency model of human audiovisual perception. Furthermore, a focus is drawn to the effects of interactivity on attention and the resulting overall perceived quality.

The Telematic Circle -a university based collaboration for music performances over the internet

J. Braasch

School of Architecture, Rensselaer Polytechnic Institute

Distributed music performances over the Internet have recently gained in popularity. To promote live music collaborations over the internet and address current technological insufficiencies, the project team formed a university-based interest group, the Telematic Circle, that is focusing on educational aspects of telematic music. Currently, RPI, Stanford University, McGill University University of California San Diego are among the partners. In this talk, the main concepts and latest developments of the Telematic Circle will be presented including a system that is used to project musicians in two or more co-located venues into a shared virtual acoustic space. In this space the sound of the musicians is captured using spot microphones. Afterward, it is projected at the remote end using spatialization software based on virtual microphone control (ViMiC) and an array of loudspeakers. In order to simulate the same virtual room at all co-located sites, the ViMiC systems communicate using the OpenSound Control protocol to exchange room parameters and the room coordinates of the musicians.

Virtuelle Akustik und Klangkunst

S. Weinzierl

TU Berlin, Fachgebiet Audiokommunikation

Die virtuelle Akustik strebt eine Erzeugung von auditiven Simulationen an, deren Qualität mit Kriterien wie Plausibilität, Authentizität oder Präsenz physikalisch oder psychologisch bewertet werden kann. In der akustischen Medienkunst, von der elektroakustischen Musik über die Computermusik bis zur Klanginstallation als akustischer Raumkunst, ist die Plausibilität von simulierten Klangereignissen dagegen nur ein mögliches ästhetisches Gestaltungskonzept. Hier steht häufig die künstlerische Autonomie von Klangobjekten im Vordergrund, ebenso das künstlerische Potential von widersprüchlichen Perzepten, etwa zwischen auditiver und visueller Erfahrungsebene. Der Vortrag gibt einen Überblick über den Einsatz akustischer Technologien wie Binauraltechnik, Wellenfeldsynthese oder Higher Order Ambisonics in verschiedenen Genres der akustischen Medienkunst. Vor dem Hintergrund einiger historischer Vorbilder werden Varianten des künstlerischen Umgangs mit diesen Technologien beleuchtet.