

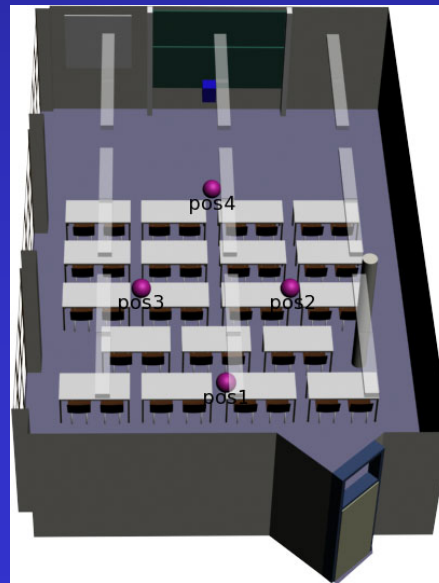
Acoustic and Visual Environmental Simulation for Robot Control (AVES)

FB Intelligent Visualization and Simulation (IVS), DFKI

AG Graphische Datenverarbeitung, FB Informatik

AG Robotersysteme, FB Informatik

FB Image Understanding and Pattern Recognition (IUPR), DFKI

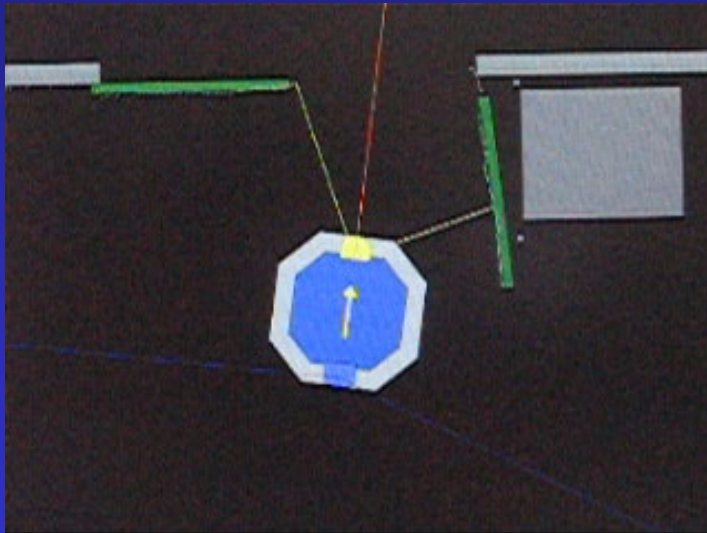


Stand der Forschung

- Umgebungs-Modellierung in der Robotik
 - Topologische Karte
 - Grid Maps
 - Geometrische Karten
- Akustik-Modellierung
 - Spiegelquellenmethode
 - Akustisches Raytracing
 - FEM (Wellengleichung auf Volumengitter) für tiefe Frequenzen (berücksichtigt Beugung)
- Test von Simulationsmodellen
 - Klassifikationsbaum-Methode

Eigene Vorarbeiten

- Robotersystem MARVIN – Mobile Autonomous Robot for Indoor Navigation



Zielsetzung:

- Umweltexploration
- Basisroboter für unterschiedliche Serviceroboteranwendungen

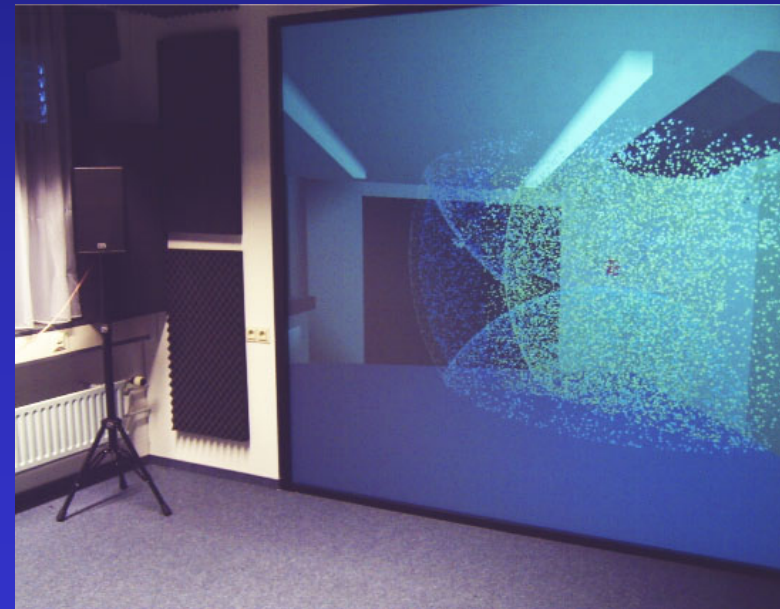


Eigene Vorarbeiten

- System zur automatischen Erstellung einer topologischen und geometrischen Karte einer Büroumgebung
- Erkennung dynamischer Objekte in der Umgebung eines Roboters
- Lokalisierung von Geräuschquellen mittels Stereomikrofon

Eigene Vorarbeiten

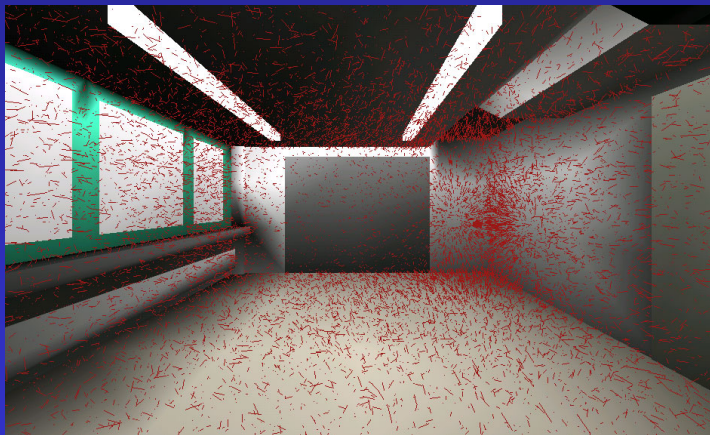
- Aufbau eines audio-visuellen VR-Darstellungssystems
- Modellierung eines Hörsaals (36/256)



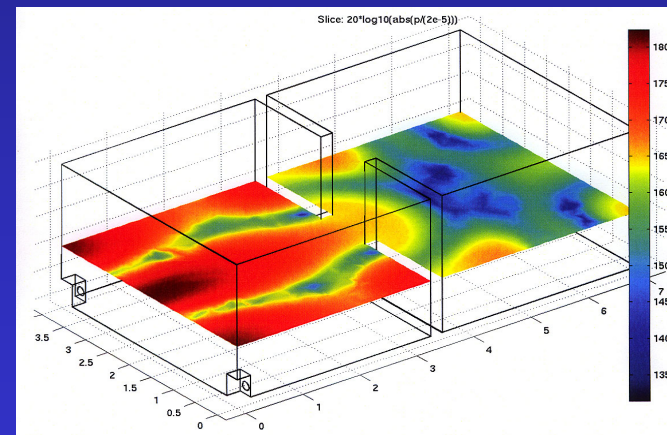
Powerwall mit 4.1 Audio-System, Absorbieren, etc.

Eigene Vorarbeiten

- Phonon Tracing (Partikelmodell)
- Tieftonsimulation



10K reflektierte Phononen



FEM-basierter Druck

Wissenschaftliche Ziele

- Referenz-Modelle für eine Reihe von Geräuschquellen und Szenen
- Physikalische Modelle für Schallausbreitung und Sensorik
- Ontologie für Büro-Umgebungen und –Geräusche, Verknüpfung mit Modellen
- robotergestützte automatische Umweltbeschreibung unter Verwendung der Modelle
- Test der Simulationsmodelle unter Einsatz von Methoden der Signalverarbeitung und Mustererkennung

Herausforderungen

- Behandlung eines großen akustischen Frequenzumfangs (20 Hz – 20 kHz)
- Modellierung verrauschter Signale / verrauschter Umgebungen
- Modellierung einer Ontologie für Geräusche / Klassifikation der Geräuschquellen
- Beugungseffekte
- nichtlineare Modelle der Sensorik

Methoden

- Aufnahme von Referenzsignalen
- Akustik-Simulation mittels Phonon-Mapping und akustischem Ray-Tracing
- Schallfeldsynthese (Huygensches Prinzip)
- Erstellung physikalischer Modelle der Sensorik
- Ontologie-Modellierung der Umgebung
- Überprüfung der Simulation durch Mustererkennungs-Methoden

Zu erwartende Resultate

- Referenz-Modelle für Signalquellen und Signalausbreitung
(Ende 2006)
- Büro-Umgebungs-Ontologie
(Ende 2006)
- System-Prototyp, in dem Ontologie und Modelle integriert sind
(Ende 2007)
- Evaluierung des Systems; Veröffentlichung der Ergebnisse
(Ende 2007)