

Vorhersage und Bewertung von Sprachverständlichkeit und Klangqualität





*Modelle zur Vorhersage und Verbesserung von Sprachverständlichkeit werden in unterschiedlichen Anwendungsszenarien eingesetzt, z. B. zur Optimierung von Kommunikationssystemen oder in der Raumakustik. Im Fahrzeugbau ist eine typische Aufgabenstellung, die Verständlichkeit von Navigationssystemen oder die Hörbarkeit von Warnsignalen unter Einfluss von Fahrgeräuschen zu verbessern.
Bild: Stockbyte*

Auditorische Modellierung

Die Projektgruppe für Hör-, Sprach- und Audiotechnologie des Fraunhofer IDMT entwickelt Messverfahren und Modelle, die die menschliche Hörwahrnehmung beschreiben. Dabei wird erforscht, welche Faktoren die Sprachverständlichkeit und die subjektiv empfundene Klangqualität beeinflussen. In engem Austausch mit der Grundlagenforschung an der Universität Oldenburg und im Exzellenzcluster »Hearing4all« arbeiten die Wissenschaftler daran, aktuelle Erkenntnisse zum binauralen Hören, zu psychoakustischen Aspekten und zu den Eigenschaften des verminderten Gehörs zu berücksichtigen, um Höreindrücke besser vorhersagen zu können.

Vorhersage und Verbesserung von Sprachverständlichkeit

Die Verständlichkeit von Sprache hängt stark von Umgebungsbedingungen wie z. B. Raumhall und Hintergrundgeräuschen ab. Auch die technische Übertragung von Sprachsignalen, z. B. über das Telefon oder ein Beschallungssystem, kann die Klangqualität beeinträchtigen. Um Kommunikationsumgebungen bereits in der Planung zu optimieren, setzen die Hörforscher Modelle ein, die die Sprachverständlichkeit, die empfundene Lautheit oder die Anstrengung beim Hören vorhersagen. Darüber hinaus bietet die Projektgruppe Softwarelösungen zur Echtzeit-Überwachung von Sprachverständlichkeit und Signalverarbeitungsalgorithmen, die die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch maßgeblich verbessern.

Bewertung von Klangqualität

Auch in der Produktentwicklung kommen aktuelle Verfahren aus der Oldenburger Hörforschung zum Einsatz: Die Bewertung und Qualitätssicherung von Bedien- und Betriebsgeräuschen durch sogenannte akustische Fingerabdrücke gewinnen in der Produktion immer mehr an Bedeutung. Neben technischen Kenngrößen kommen für die Beschreibung von Klang auch psychoakustische Maße zum Einsatz, z. B. für Lautheit, Tonalität oder Rauigkeit. So kann verlässlich bestimmt werden, wie sich Variationen der Produkteigenschaften auf die empfundene Klangqualität auswirken. Im Kundenauftrag entwickelt die Projektgruppe anwendungsspezifische Bewertungsmodelle und Softwarelösungen.

Auf Basis von aktuellen, wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Hörwahrnehmung bietet die Projektgruppe für Hör-, Sprach- und Audiotechnologie anwendungsnahe Entwicklungsdienstleistungen und Softwaretools zur Bewertung von Sprachverständlichkeit und Klangqualität.

Modulare Softwarelösung

Mit der »Speech Intelligibility and Quality Prediction Toolbox« hat die Projektgruppe eine breite Auswahl von aktuellen, modellbasierten Bewertungsverfahren in eine einheitliche, intuitive Bedienoberfläche integriert. Neben gängigen Sprachverständlichkeitsmaßen, wie dem Artikulations-, Sprachverständlichkeits- oder Sprachübertragungsindex enthält die Toolbox erweiterte Modelle für binaurales Hören und Schwerhörigkeit. Verfügbare Verfahren zur Abschätzung von Klangqualität reichen von einfachen technischen Maßen wie dem Signal-Rausch-Abstand bis zu psychoakustisch motivierten Modellen, wie z. B. PEMO-Q. Die Toolbox bietet Anwendern eine übersichtliche Signaldarstellung und einen schnellen Vergleich der verschiedenen Verfahren. Die modulare Softwarelösung kann problemlos an individuelle Anforderungen angepasst werden.

Messungen und Hörstudien

Ist bei komplexen Klangeindrücken eine verlässliche und reproduzierbare Vorhersage mit vorhandenen Modellen nicht möglich, bietet die Projektgruppe die Entwicklung von anwendungsspezifischen Bewertungsmaßen an. Anhand von Kunstkopfmessungen und subjektiven Hörversuchen wird ermittelt, welche Wahrnehmungsgrößen entscheidend für eine gewünschte Klangqualität sind. Dabei können die Wissenschaftler auf eine hervorragende technische Infrastruktur und eine Datenbank mit rund 2.000 normal- und schwerhörenden Probanden aller Altersgruppen zurückgreifen.

Auftragsforschung

- Technische und gehörgerechte Messungen
- Hörstudien mit normal- und schwerhörenden Probanden sowie Experten-Hörern
- Psychoakustisch motivierte Bewertungsverfahren für Klangqualität in der Produktentwicklung
- Bewertungsverfahren für Sprachverständlichkeit in Kommunikationsumgebungen und technischen Systemen
- Entwicklung und Bewertung von Algorithmen zur Verbesserung von Sprachsignalen



Für technische Messungen und Hörversuche stehen der Projektgruppe durch Kooperationen am Standort Oldenburg zahlreiche Labore, Hörkabinen und Spezialräume zur Verfügung. Dazu gehören zwei reflexionsarme Räume, ein großer Hallraum und ein Windkanal. Mit dem Kommunikations-Akustik-Simulator im Haus des Hörens kann die Akustik von unterschiedlichen Räumen wie beispielsweise Büros, Konzertsälen, Kathedralen oder Bahnhofshallen simuliert werden.

Bild: Hörzentrum gGmbH

Projektgruppe für Hör-, Sprach- und Audiotechnologie des Fraunhofer IDMT

Die im August 2008 in Oldenburg gegründete Projektgruppe für Hör-, Sprach- und Audiotechnologie des Fraunhofer IDMT verbindet die weltweit anerkannte Oldenburger Hörforschung mit den am Fraunhofer IDMT entwickelten Kompetenzen und Technologien im Bereich digitaler Medien. Als Partner im Exzellenzcluster »Hearing4all« ist es Ziel der Projektgruppe, die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der universitären Grundlagenforschung in neue Technologien umzusetzen. Mit ihren Forschungsschwerpunkten adressieren die Wissenschaftler Kunden in den Branchen Telekommunikation, Multimedia, Gesundheit, Verkehr und Sicherheitstechnologie.

Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT

Projektgruppe
Hör-, Sprach- und Audiotechnologie
Haus des Hörens
Marie-Curie-Straße 2
26129 Oldenburg

Telefon +49 441 2172-400
Fax +49 441 2172-450

Ansprechpartner

Dr. Jan Rennies
jan.rennies@idmt.fraunhofer.de

www.idmt.fraunhofer.de/hsa