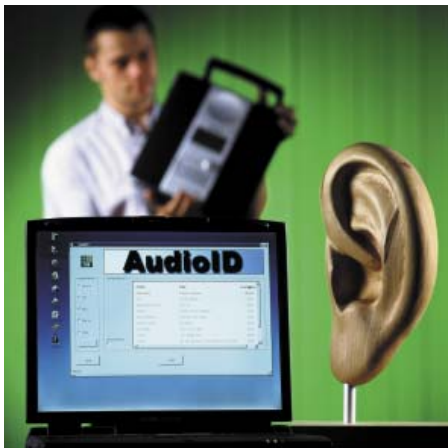


AudioID

Audio-Identifikation und
Akustischer Fingerabdruck



Im Zuge der digitalen Revolution steht den Konsumenten heute ein unermesslich großes Musikangebot zu Verfügung. Das Finden gewünschter multimedialer Inhalte ist deshalb zu einer Schlüsselfrage geworden. Dazu hat das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Erfinder des MP3-Formates, das so genannte AudioID-System entwickelt. Es erkennt Audiodaten automatisch und liefert in Echtzeit damit verbundene Informationen, z.B. den Titel oder den Namen des Künstlers. Die Basistechnologie ist dabei Teil des internationalen ISO/IEC MPEG-7 Audiostandards der Moving Picture Experts Group (MPEG).

Grundkonzept

Um Musik – oder auch jedes andere Tonsignal – zu identifizieren, wird daraus ein kompakter und einzigartiger Datensatz extrahiert, die so genannte Signatur. In einer Einlernphase werden

von bekanntem Tonmaterial derartige Signaturen erstellt und in einer Datenbank abgelegt. Danach kann ein beliebiger Ausschnitt von diesem Tonmaterial erkannt werden, indem dessen Signatur mit denen in der Datenbank verglichen wird.

Anwendungen

Es gibt eine Vielzahl attraktiver Anwendungsbereiche für AudioID, wie z.B.:

Senderüberwachung

AudioID kann jegliches gesendete Tonmaterial in Hörfunk- und Fernsehprogrammen identifizieren und protokollieren, ohne dass das Audiomaterial dafür verändert werden muss. Das dafür verwendete Mehrkanal-Broadcastmonitoring kann beispielsweise genutzt werden, um alle Radiosender einer Region zu überwachen (Bild 1).

Fraunhofer Institut für
Digitale Medientechnologie IDMT

Langewiesener Straße 22
98693 Ilmenau, Germany
Telefon +49 (0) 36 77 / 69-43 41
Fax +49 (0) 36 77 / 69-43 99
info@idmt.fraunhofer.de
www.idmt.fraunhofer.de

Kontakt

Dipl.-Ing. Markus Cremer
Telefon +49 (0) 36 77/4 67-2 01
Fax +49 (0) 36 77/4 67-4 67
cre@idmt.fraunhofer.de



Bild 1:
Anwendungsszenario für AudioID – Multikanal Broadcast Monitoring



Bild 2:
Screenshot der AudioID
Evaluation Software

Dies erlaubt z.B.:

- Sendezeitvereinbarungen von Werbesendungen zu überwachen,
- Tantiemenzahlungen für gespieltes Material abzusichern,
- eine statistische Auswertung von Programmmaterial vorzunehmen, z.B. eine Analyse der Charts

Copyright-Management-Systeme

Die automatische Audio-Identifikation kann auch für Systeme mit Zugangsbeschränkung verwendet werden, die nur Zugang zu Stücken erlauben, welche zuvor legal erworben wurden. Im Vergleich mit Watermarking-basierten Verfahren sind hier die ausgezeichnete Robustheit gegenüber Manipulationen am Audiosignal sowie die garantierte Erhaltung der Klangqualität wichtige Merkmale.

Musik-Identifikation zur Verknüpfung mit Metadaten

Musikstücke werden oft gar nicht oder nur wenig mit zusätzlicher Information über den Inhalt versehen. Das AudioID-System kann einem bestimmten Musikstück automatisch Metadaten wie Titel, Liedtexte oder Internetlinks zuordnen. Es ist dabei nicht an ein bestimmtes Medium gebunden wie CD-Text oder ID3-Tags, sondern bietet eine universelle Lösung für jedes Audioformat.

Identifikation spezifischer Audio-Inhalte des Internets

AudioID ermöglicht eine automatisierte Suche nach illegal zur Verfügung

gestelltem Audiomaterial. So eröffnet es einen effektiven Weg zur Sicherung von geistigem Eigentum an Multimedia-Inhalten. Die derzeitigen Beschränkungen bei der Suche auf Dateinamen und subjektiv vergebenen Schlagworte gehören der Vergangenheit an, da AudioID den eigentlichen Audio-Inhalt und nicht nur Dateinamen bzw. andere Textinformationen untersucht.

Verkauf von Musik

Die automatische Audio-Identifikation ermöglicht Konsumenten, Musikstücke mittels Handy oder PDA zu identifizieren und kann so den Verkauf von Musik fördern.

Zuverlässigkeit des AudioID-Systems

Um die Zuverlässigkeit des Systems zu bewerten wurden die verwendeten Musikstücke verschiedensten Manipulationen unterworfen, die die Signalqualität beeinflussen, wie z.B. Ver- und Entzerrung, akustische Übertragung oder MP3-Codierung. Ähnlich dem menschlichen Erkennungsvermögen, das auch bei geringer Signalqualität erstaunlich hoch ist, zeigte sich das AudioID-System sogar gegenüber starken akustischen Verzerrungen resistent. Dabei lag die erreichte Erkennungsrate normalerweise bei über 99 Prozent. Zur Erkennung waren lediglich rund 10 Prozent der Rechenleistung eines Standard-Computers

mit 800 MHz nötig. Broadcast Monitoring mit acht bis 16 Radiokanälen ist so problemlos auf einem 2-GHz-PC möglich.

AudioID und MPEG-7 Audio

Das Verfahren der AudioID-Signatur-Extraktion ist im neuen MPEG-7 Audio Standard (ISO/IEC International Standard 15938-4: »Multimedia content description interface – part 4: Audio«) festgelegt. Daher bringt es eine Reihe von Vorteilen offener Standards mit sich:

- Die Identifikation beruht auf einer nicht-proprietären Lösung.
- Signaturen, die auf MPEG-7 basieren, werden zukünftig als Teil eines Standard-Metadaten-Pakets produziert, das zur nächsten Generation von Medienformaten gehören wird.
- Durch die exakt standardisierte Spezifikation der Signatur ist weltweite Kompatibilität gewährleistet. So kann zum Beispiel jede Suchmaschine, die auch MPEG-7-basiert sucht, kompatible Beschreibungen nutzen, egal wo sie generiert wurden.

Eine weitere einzigartige Eigenschaft der AudioID-Signaturen ist ihre Skalierbarkeit, d.h. sie erlauben einen flexiblen Kompromiss zwischen der Kompaktheit der Signatur und der Mindestlänge der für die Erkennung nötigen Musiksequenzen.