

Ramon Schalleck

Testkorpus für automatische Transkriptionssysteme

Magisterarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2004 Diplomica Verlag GmbH
ISBN: 9783832486792

Ramon Schalleck

Testkorpus für automatische Transkriptionssysteme

Ramon Schalleck

Testkorpus für automatische Transkriptionssysteme

Magisterarbeit
Ludwig-Maximilians-Universität München
Fachbereich Sprach- und Literaturwissenschaften
Abgabe September 2004



Diplomica GmbH ———
Hermannstal 119k ———
22119 Hamburg ———

Fon: 040 / 655 99 20 ———
Fax: 040 / 655 99 222 ———

agentur@diplom.de ———
www.diplom.de ———

ID 8679

Schalleck, Ramon: Testkorpus für automatische Transkriptionssysteme

Hamburg: Diplomica GmbH, 2005

Zugl.: Ludwig-Maximilians-Universität München, Magisterarbeit, 2004

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2005

Printed in Germany

Ramon Schalleck



Persönliche Informationen

- Familienstand: ledig
- Nationalität: deutsch
- Alter: 28
- Geburtsort: Kassel

Ausbildung

1999 2005 Ludwig-Maximilians-Universität München

Magister Artium, Computerlinguistik

- Nebenfächer: Informatik und Musikwissenschaft
- Magisterarbeit zum Thema „Testverfahren in der Musikererkennung“

1997 1998 School of Audio Engineering München

Creative Media Diploma

1996 1997 School of Audio Engineering Singapur

Diploma in Audio Engineering

1996 Deutsche Schule Singapur Singapur

Abitur

Sprachkenntnisse

Englisch, verhandlungssicher, vier Jahre Auslandsaufenthalt

Französisch, Schulkenntnisse, gelegentlicher Auslandsaufenthalt

Berufliche Tätigkeiten

2000 2004 Happy Rikscha München

Rikschafahrer Tollwood, Dachauer Volksfest, Oktoberfest, Fußball

2001 2003 Siemens AG München

Werkstudent Internetrecherche, Cultural Repository für Ingenieure

2000 2001 Wissen digital Software Verlags GmbH München

PC-Hotline Lernsoftware für Schulkinder

1998 2000 Debitel München

Promoter Kundenberatung für Mobilfunktelefone und -netze

1998 1999 Human Arts & Logic GmbH München

Programmierer Steps CD-ROM zur Suchtprävention an Schulen

Wehrdienst

1999 Stabsdienstsoldat München

Programmier-Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Matlab, sehr gute Kenntnisse Ähnlichkeitsalgorithmen für symbolische Repräsentationen von Musik • Perl, sehr gute Kenntnisse KKF für symbolische Repräsentationen von Musik • Prolog, sehr gute Kenntnisse Natürlichsprachliches Generierungs- und Analysesystem • LaTex, sehr gute Kenntnisse Druckausgabe der Magisterarbeit • HTML, sehr gute Kenntnisse WWW-Seiten des UniversitätsChors • Lingo, sehr gute Kenntnisse Computer game programming „Risiko“ • XML, sehr gute Kenntnisse Tamino XML Server mit Patientendaten und Partituren • VoiceXML, sehr gute Kenntnisse frame-based Dialogsystem für Fahrkartenbestellung • Java, gute Kenntnisse Rapid Aimed Movement, Fitts' Law • Javascript, gute Kenntnisse Formulareingabe bei Pizzabestellung und Musik-Online-Shop • Unix, gute Kenntnisse Logfile-Auswertung und Serverdienste • C, gute Kenntnisse MIDI Synthese und Analyse • SML, Grundkenntnisse Rekursive Algorithmen • SQL, Grundkenntnisse Kundendatenbank
Ehrenamtliche Tätigkeiten	Vorstandsmitglied im UniversitätsChor München (Webmaster)
Freizeit	Ensemble-Gesang, Chor
Interessen	Kompressionsverfahren, Nachkorrekturverfahren, MIDI, Musikererkennung, Testkorpus, Dialogsysteme, Prototyping, OCR

15.03.2005,

Pfeuferstrasse 33
81373 München
Deutschland

Phone +49 89 74791821
E-Mail ramon_schalleck@hotmail.com

Ramon Schalleck

Education

1999 2005 Ludwig-Maximilians-Universität Munich

Master of Arts, Computational Linguistics

- Minor subjects: computer science and musicology

1997 1998 SAE Institute Munich

Creative Media Diploma

1996 1997 SAE Institute Singapore

Audio Engineering Diploma

Work experience

2000 2004 Happy Rikscha Munich

Rickshaw cyclist

2001 2003 Siemens AG Munich

Working student

2000 2001 Wissen digital Software Verlags GmbH Munich

Hotline operator

1998 2000 Debitel Munich

Promoter

1998 1999 Human Arts & Logic GmbH Munich

Programmer

Languages

German (fluent)

English (fluent)

French (working knowledge)

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass diese Masterarbeit von mir selbstständig verfasst wurde.

September 2004, Ramon Schalleck

Zusammenfassung

It is difficult to find scores for popular music. For some songs scores do not exist because the creation process does not include a notation step. One approach to make the scores available is to let a computer automatically generate a score from a recording. An automatic transcription system (ats) analyzes a recording from a CD and generates a score. The development of ats stimulates demand for automated testing methods. In this thesis five ats were tested with ten real recordings of barbershop music and three similarity algorithms. The choice of barbershop music represents a balance between simple monophonic solo and complex polyphonic orchestral music. Barbershop features four human voices, syllabic chant, homophonic chord progressions, six chord variations (major, minor, major 7th, minor 7th, half diminished and diminished) and a harmonic model within the circle of fifths. The ranking of the ats is accomplished by three similarity algorithms which compare the automatic annotations with the original scores in terms of note distance, harmonic hierarchy weight and masking of correct notes. The note distance is the number of operations (insertions, deletions, substitutions) needed to convert the automatically generated score into the original score. The harmonic hierarchy weight computes the perceived similarity between two chords e.g. between a C major and a G minor chord. The masking algorithm compares the volume of the wrong and the correct notes. The application of the three algorithms leads to the conclusion that the ats need to be improved in terms of recognition of soft middle voices, overtones, note onsets and note lengths. One proposition to improve ats is to consider the musical style. E.g. barbershop features typical chord variations and inversions with certain overtone characteristics and vowels with certain formant frequencies.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Testkorpus	5
2.1	Recording	5
2.1.1	Musikauswahl	5
2.1.2	Barbershop	6
2.1.3	Informationen über die Recordings	25
2.1.4	Musikalische Merkmale in den Recordings	27
2.2	Annotation	29
2.2.1	Originalpartitur	29
2.2.2	Zwischenannotation	32
2.2.3	MIDI	41
2.3	Copyright	45
2.4	Zusammenfassung Testkorpus	45
3	Automatische Annotation	47
3.1	Automatische Transkription	48
3.2	Parameter der ATS	52
3.2.1	AKoff Music Composer	54
3.2.2	Amazing MIDI	54
3.2.3	IntelliScore	55
3.2.4	SONIC	56
3.2.5	WIDI	56
3.3	Zusammenfassung ATS	56
4	Ähnlichkeitsalgorithmen	59
4.1	Repräsentation	60
4.2	Melodische Ähnlichkeit	62
4.3	Polyphone Ähnlichkeit	64
4.3.1	Harmonisches Hierarchiegewicht	66
4.3.2	Edit Distance	73
4.3.3	Maskierung	74
4.4	Zusammenfassung Algorithmen	75

5	Auswertung	76
5.1	Auswertung der ATS	78
5.2	Zusammenfassung	87
6	Fazit	89
A	Partituren	91
A.1	IRISH BLESSING	91
A.2	I'M FOREVER BLOWING BUBBLES	91
A.3	I'M ALL ALONE	91
A.4	YOU'RE A GRAND OLD FLAG	91
A.5	I LOVE YOU TRULY	91
A.6	IN THE GOOD OLD SUMMERTIME	91
A.7	THANK YOU DEAR LORD, FOR MUSIC	91
A.8	SILVER THREADS	91
A.9	PRETTY BABY	91
A.10	ONE MORE SONG	91
A.11	WHISPERING	91
A.12	AULD LANG SIGN	91
B	Matlab Skripten	92
B.1	Batch	92
B.2	Polysimil	94
B.3	Signallist	98
B.4	Edit Distance	99
B.5	Tonarterkennung	100
B.6	Harmonisches Hierarchiegewicht	101
B.7	Maskierung	103