Linguistik

Stefanie Aalburg

**Adaption der automatischen Erkennung
nichtmuttersprachlich-akzentuierter Sprache**

D 83 (Diss. TU Berlin)

Shaker Verlag
Aachen 2006

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Berlin, Techn. Univ., Diss., 2006

Copyright Shaker Verlag 2006

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN-10: 3-8322-5372-6

ISBN-13: 978-3-8322-5372-1

ISSN 1613-4532

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Abstract

In der vorliegenden Dissertation wird das "*Speech Learning Model*" (SLM) von Flege* auf die automatische Spracherkennung von nichtmuttersprachlich-akzentuierter Sprache übertragen. Gemäß dem Model verursachen insbesondere die *ähnlichen* Laute des fremd- und muttersprachlichen Lautsystems Fehlartikulationen beim Nichtmuttersprachler. Sie sind daher Hauptursache für die signifikante Reduktion der Erkennungsleistung eines Spracherkennungssystems, welches mit nichtmuttersprachlich-akzentuierter Sprache konfrontiert ist.

Im Rahmen dieser Arbeit wird die *Interferenz* des mutter- und fremdsprachlichen Lautsystems anhand von zwei verschiedenen Adaptionverfahren simuliert:

1. Lexikonadaption
2. Hidden-Markov-Modell-Adaption

Die Lexikonadaption bietet sich für kontextabhängige Fehlartikulationen des Nichtmuttersprachlers an, die durch die unterschiedliche *Phonologie und Intonation der Fremdsprache* hervorgerufen werden.

Die tatsächliche akustisch-phonetische Interferenz des Muttersprachensystems (L1) und des Zielsprachensystems (L2) eines Ziellautes kann hingegen mittels der Hidden-Markov-Modell-Adaption modelliert werden.

Die entwickelte Lexikonadaption basiert auf einer Aussprachebewertung einzelner Laute des nichtmuttersprachlichen Akzents von Türken, die Deutsch sprechen, unter Verwendung der "*Oriental Database of German spoken by Turkish Speakers*" Datenbank.

Die Bewertung dient zur Herleitung kontextabhängiger Phonemersatzregeln, von denen die markantesten mittels eines speziellen Selektionsverfahrens zur Generierung von Alternativtranskriptionen im Lexikon verwendet werden.

Für die Hidden-Markov-Modell-Adaption werden jeweils muttersprachlich-trainierte Phonemmodelle der Muttersprache (Türkisch) und der Zielsprache (Deutsch) verwendet.

Für das Training der sprecherunabhängigen türkischen und deutschen Phonemmodelle wurden die "*Oriental Turkish Database*" und "*SpeechDat II German Database for Fixed and Mobile Telephone Network*" Datenbanken verwendet.

Zur Modellierung des nichtmuttersprachlichen Akzents von Türken die Deutsch sprechen, wird die akustisch-phonetische Ähnlichkeit zwischen den Sprachlauten der Mutter- und Zielsprache mittels verschiedener *statistischer Abstandsmaße* bestimmt. Unter Anwendung von Distanzschwellen werden Adaptionspartner aus der Ziel- und Muttersprache identifiziert und die Zielsprachenkomponente adaptiert. Im Vergleich der Adaption verschiedener Lauteinheiten (Phoneme, Phonemsegmente und Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen (WDF)) zeigt die Segment-basierte Adaption die akkurateste Modellierung des nichtmuttersprachlichen Akzents.

Sowohl die Lexikonadaption als auch die Hidden-Markov-Modell-Adaption führen zu einer Reduktion der Wortfehlerrate (*Word Error Rate (WER)*), wobei die Lexikonadaption eine relative Reduktion der Wortfehlerrate von 4.2 % und die Hidden-Markov-Modell-Adaption eine relative Reduktion um 9.6 % erzielt. In Kombination erzielen beide Verfahren eine relative Reduktion der Wortfehlerrate von 14 %.

*Flege, J. E., "*Second Language Speech Learning: Theory, findings, and problems*", in Strange, W. (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Theoretical and Methodological Issues*, York Press, Timonium, MD, 1995.