

Inhalt

1. Einführung	1
1.1 Generierung von Worthypothesen	1
1.2 Übersicht	3
2. Vergleich von Zeitmustern	6
2.1 Abstand zwischen Zeichenketten	8
2.2 Dynamische Zeitverzerrung	11
2.3 Markoffmodelle	13
2.3.1 Markoffketten und -modelle	14
2.3.2 Schätzung der Modellparameter	17
2.3.3 Viterbi-Training	18
2.3.4 Baum-Welch-Algorithmus	19
2.3.5 Problemspezifische Modifikationen	24
3. Positionierung von Wörtern im Sprachsignal	27
3.1 Detektion von Schlüsselwörtern	28
3.2 Einige Verfahren zur Positionierung	29
3.3 Vertikale Summation	33
3.4 Invertiertes Markoffmodell (IMM)	38
4. Lautähnlichkeit und -verwechslung	40
4.1 Ähnlichkeitsrelationen zwischen Lauten	40
4.2 Lautverwechslungswahrscheinlichkeiten	42
4.2.1 Kanalmodell für die akustisch-phonetische Erkennung	42
4.2.2 Das Markoffmodell für den Kanal	43
4.2.3 Der Schätzalgorithmus	46
4.2.4 Experimentelle Ergebnisse	47
4.3 Lautoberklassen	50
4.3.1 Oberklassen mit maximaler Transinformation	50
4.3.2 Oberklassen und Kohorten	55
4.4 Lautverwechslungsmatrix nach Regeln	57
5. Ein Modul zur Generierung von Worthypothesen	59
5.1 Die Repräsentation des Lexikons als Baum	59
5.1.1 Linguistische Datenbasis und Lautumschrift	59
5.1.2 Lexikonbaum, Profil und Suche	61
5.1.3 Ein Präprozessor für das Aussprachelexikon	65
5.1.4 Beispiele	66

5.2	Eine parametrisierte Familie von Worterkennungsalgorithmen	68
5.2.1	Segmentweise Verwechslung	68
5.2.2	Rekursionsformel für den Profilvektor	70
5.2.3	Baumentwicklung	72
5.2.4	Hypothesengenerierung	72
5.2.4.1	Positionswahl	72
5.2.4.2	Anfangspunkt	73
5.2.4.3	Kohortenhypothesen	74
5.2.4.4	Worthypothesen	74
5.2.4.5	Hypothesenbewertung	74
5.2.4.6	Elimination dominierter Hypothesen	74
5.2.4.7	Reduktion	75
5.3	Performanzkriterien für die Worthypothesengenerierung	75
5.3.1	Motivation	75
5.3.2	Definition von Rangmaßen	76
5.3.2.1	Worthypothesen und -vorkommen	76
5.3.2.2	Sätze	78
5.3.2.3	Stichproben	79
5.3.2.4	Separierte Auswertung	79
5.3.3	Einige Anmerkungen	80
6.	Experimente und Resultate zur Worterkennung	82
6.1	Übersicht und experimentelle Voraussetzungen	82
6.2	Das erweiterte Markoffmodell (EMM)	83
6.3	Einige Modifikationen zum EMM	84
6.3.1	Lokale Ähnlichkeit	84
6.3.2	Lokale Transitionen	85
6.3.3	Verknüpfungsoperationen	85
6.3.4	Positionswahl	86
6.4	Einige Vergleichsalgorithmen	87
6.4.1	HMM und DP	87
6.4.2	Zwei Fortentwicklungen	88
6.4.3	Knotenorientierte Modelle	88
6.4.4	Mustervergleich ohne Zeitverzerrung	90
6.5	Lautverwechslungsmatrizen	91
6.5.1	Geschätzte Verwechslungshäufigkeiten	92
6.5.2	Binäre Verwechslungsmatrizen nach Lautoberklassen	93
6.5.3	Verwechslungsmatrix nach Regelsystem	97
6.6	Wortposition	97
6.6.1	Positionsalternativen	97
6.6.2	Anfangs- und Endpunktdetektion	98
6.7	Separierte Auswertungen	99
6.7.1	Wortart	99
6.7.2	Wortlänge	100
6.7.3	Wortposition	101
6.8	Lexikon	101
6.8.1	Standardaussprache und Aussprachevarianten	101
6.8.2	Lexikonumfang	102

6.8.3	Teillexika längerer Wörter	105
6.9	Performanzvergleich	105
6.9.1	Einzelworterkennung	105
6.9.2	Worthypothesen	106
6.9.3	Verifikation	106
7.	Hypothesenbewertung	108
7.1	Problemstellung	108
7.1.1	Qualität und Priorität	108
7.1.2	Hypothesenbewertung als komparatives Urteil	109
7.1.3	Drei kritische Punkte	109
7.2	Verletzung des Optimalitätsprinzips	111
7.3	Längennormalisierung	113
7.4	Das Zweiklassenproblem für Worthypothesen	115
7.5	Die Bewertungsfunktion für das IMM	117
7.6	Wortfolgen und ihre Bewertung	118
	Zusammenfassung	120
	Bibliographie	123
	Anhang	137