

Inhaltsverzeichnis

Formelverzeichnis	v
Abkürzungsverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
1.1 Mustererkennung	2
1.2 Integrierte Ansätze zur Segmentierung und Klassifizierung	3
1.3 Statistische Mustererkennung mit Hidden-Markov-Modellen	4
1.4 Gliederung der Arbeit	5
2 Theorie eindimensionaler Hidden-Markov-Modelle	6
2.1 Markov-Quellen	6
2.2 Hidden-Markov-Modelle	8
2.2.1 Modelldefinition	8
2.2.2 Klassifikation	10
2.2.3 Training	14
2.2.4 Kontinuierliche Ausgabefunktionen	16
2.2.5 Aspekte der Implementierung	18
2.2.6 Bayes Netze	18
2.3 Kapitelzusammenfassung	20
3 Statistische Modellierung von Objekten in Bildern mit eindimensionalen Hidden-Markov-Modellen	21
3.1 Invariante Modellierung von Objektformen	21
3.2 Merkmalextraktion	23
3.3 Rotationsinvariante Modellierung	27
3.3.1 Modellierung mit Teilmodellen	28
3.3.2 Modellierung mit modifizierten Wahrscheinlichkeiten für die Anfangs- und Endzustände	29
3.3.3 Zyklische Vertauschung der HMM-Zustände	30
3.4 Experimentelle Ergebnisse	31

3.4.1	Datenbasis mit rotierten Piktogrammen	32
3.4.2	Quantitative Ergebnisse mit rotationsinvarianten HMMs auf einer Piktogramm-Datenbasis	32
3.4.3	Quantitative Ergebnisse bei Verwendung von Momentenmethoden	34
3.5	Inhaltsbasierter Zugriff auf Objekte in Bilddatenbanken	35
3.5.1	Relevante Arbeiten anderer Autoren zum Thema inhaltsbasierte Bilddatenbankabfragen	35
3.5.2	Skizzenbasierte Bilddatenbankabfrage	37
3.5.3	Integrierter Ansatz zur farb- und formbasierten Bilddatenbankabfrage	40
3.5.4	Qualitative Ergebnisse	42
3.5.5	Quantitative Ergebnisse	45
3.5.6	Skizzenbasierte Datenbankabfrage im Internet	47
3.6	Kapitelzusammenfassung	47
4	Statistische Modellierung in zwei Dimensionen	49
4.1	Markov-Random-Fields	49
4.2	Zweidimensionale Hidden-Markov-Modelle	53
4.3	Pseudo zweidimensionale Hidden-Markov-Modelle	55
4.3.1	Modelldefinition der pseudo zweidimensionalen Hidden-Markov-Modelle	56
4.3.2	Zweifachverschachtelter Viterbi Algorithmus	58
4.3.3	Umformung in gleichwertige eindimensionale Hidden-Markov-Modelle	60
4.4	Kapitelzusammenfassung	61
5	Ein integrierter Ansatz zur Klassifizierung und Segmentierung mit pseudo zweidimensionalen Hidden-Markov-Modellen	63
5.1	Klassifizierung von Bildern mit P2DHMMs	63
5.2	Rotationsinvariante Modellierung von Objektformen mit P2DHMMs	66
5.3	Klassifizierung und Segmentierung mit P2DHMMs und Umgebungsmodell	67
5.3.1	Objekt-HMM mit Umgebungszuständen	68
5.3.2	Erkennen von handskizzierten Piktogrammen in komplexen Szenen	69
5.3.3	Bestimmung der Parameter der Umgebungszustände unter Verwendung von Vorwissen	71
5.3.4	Adaptive Bestimmung der Parameter der Umgebungszustände	72
5.3.5	Experimentelle Ergebnisse	74
5.3.6	Retrieval von Formen in technischen Zeichnungen	77
5.4	Tracking von Personen	82

5.4.1	Auffinden von Personen in natürlichen Bildern mit pseudo zweidimensionalen Hidden-Markov-Modellen	83
5.4.2	Kalman-Filter	85
5.4.3	Interaktion zwischen Kalman-Filter und P2DHMM	88
5.4.4	Experimentelle Ergebnisse	90
5.5	Kapitelzusammenfassung	92
6	Neuartige statistische Modellierung für die Klassifikation von Bildsequenzen	93
6.1	Pseudo dreidimensionale Hidden-Markov-Modelle	94
6.1.1	Modelldefinition	94
6.1.2	Umformung in gleichwertige eindimensionale Hidden-Markov-Modelle	97
6.2	Klassifikation von Bildsequenzen	98
6.2.1	Relevante Arbeiten anderer Autoren	99
6.2.2	Klassifikation von Bildsequenzen mit P3DHMMs	100
6.3	Experimentelle Ergebnisse	101
6.3.1	Gesten-Datenbasis	101
6.3.2	Quantitative Ergebnisse	103
6.4	Ausblick auf einen integrierten Ansatz zur Klassifikation und Segmentierung mit P3DHMMs	104
6.5	Kapitelzusammenfassung	105
7	Zusammenfassung	107
	Literaturverzeichnis	110