

Wolfgang Scherl

# Bildanalyse allgemeiner Dokumente



Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg New York  
London Paris Tokyo

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
0. Einleitung	1
1. Literaturübersicht zur Dokumentanalyse	13
2. Zielsetzung der Arbeit Überblick über den eigenen Lösungsweg	23
3. Grundlagen	28
3.1 Numerische Klassifikationsverfahren	28
3.2 Nichtnumerische (syntaktische) Analyseverfahren	31
3.2.1 Musterbeschreibung durch Graphen	31
3.2.2 Analyse mit Hilfe einer Grammatik	34
4. Arbeitsplatz, Bildaufnahme und praktische Rahmenbedingungen	40
5. Bildgraph und Grammatiken zur Dokumentanalyse Der syntaktische Teil der Grammatiken	43
5.1 Dokumentwissen in Form attributierter, sto- chastischer Grammatiken und der daraus abge- leitete Bildgraph	43
5.2 Die Musterränder als Knoten und Kanten des Dokumentgraphen	51
5.2.1 Relative Primitive	52
5.2.2 Musterränder als Kreise im Graphen	57
5.2.3 Einfluß der Mustergröße	58
5.2.4 Einfluß der Drehlage	58
5.2.5 Einfluß von Quantisierung und Störungen	60
5.3 Die Bildung von Objekten	62
5.4 Praktische Ergebnisse mit dem Dokumentgraphen	63
5.5 Zusammenhängende Textgebilde	66
5.6 Praktische Ergebnisse zum Graphknoten W und der Kante BZ	70

5.7	Ausblick auf höhere Strukturierungen	70
5.8	Zuordnung zwischen Text und Grafik	71
5.9	Diskussion von Ergebnissen zu Kapitel 5.8	74
6.	Bottom-Up-Verfahren zum Berechnen der Graph- komponenten aus dem Bildsignal	78
6.1	Berechnen der Ränder	81
6.1.1	Die Objektbildungskette	81
6.1.2	Erzeugen eines Randknotens	82
6.1.3	Die Graphkante DZ	85
6.1.4	Erweitern des Graphen	87
6.1.5	Zusammenfassen von Graphkomponenten	87
6.1.6	Beenden und Auslagern geschlossener Ränder	88
6.2	Durchführen der Objektbildung	89
6.2.1	Die Innenrandkette	89
6.2.2	Auslagern eines Objektknotens	90
6.3	Wortknoten und Buchstabenkette	90
6.3.1	Die Wortbildungskette	90
6.3.2	Prinzip der Wortbildung	93
6.3.3	Kriterien und Funktionen zum Aufbau der Buch- stabenketten	95
6.4	Graphkanten zur Zuordnung von Text und Grafik	98
6.4.1	Dynamische Veränderungen während des Abtast- vorgangs	98
6.4.2	Zuordnen der fertigen Worte	100
6.4.3	Aufspalten fehlerhaft zusammengelagerter Worte	103
6.4.4	Ablauf der Verarbeitung	103
6.5	Deskriptorbildung im Modul DM	104
6.6	Effiziente Kennzeichnung der Graphkanten DZ	111
7.	Dokumentmodelle und Erkennungsverfahren	113
7.1	Erkennen von Text-, Grafik- und Bildkomponenten Der semantische und stochastische Teil der Grammatiken	113
7.1.1	Charakteristische Eigenschaften von Text, Grafik und Bild	116

7.1.2	Ein System von Graphinvarianten als Attribut- vektoren	118
7.1.2.1	Übersicht über das Invariantensystem	118
7.1.2.2	Detaillierte Beschreibung der Erkennungsmerkmale	119
7.1.3	Klassifikation	128
7.1.3.1	Die Vorklassifikation	128
7.1.3.2	Ein Klassifikator nach der Nächster-Nachbar-Regel	129
7.1.3.3	Ein geometrischer Klassifikator	129
7.1.4	Modelle für Dokumentkomponenten	130
7.1.5	Cluster im Merkmalsraum	131
7.1.6	Der Einfluß des Kontexts sowie kleiner Text- elemente auf das Textcluster	143
7.1.7	Ergebnisse zur Dokumentzerlegung	144
7.1.8	Vergleich der Klassifikationsergebnisse und Diskussion der Fehlerursachen	170
7.2	Erkennungsverfahren für Symbole Das Erkennen des Dokumenttyps und der Bedeutung von Textpassagen im Gesamtdokument	172
7.2.1	Einleitung	172
7.2.2	Einige Literaturzitate zu syntaktischen Erkennungsverfahren	176
7.2.3	Grundprinzip der Symbolerkennung	178
7.2.4	Verfahrensbeschreibung	180
7.2.4.1	Vorgehensweise zur gesteuerten Analyse eines unbekannten Graphen	180
7.2.4.2	Erweiterungen des Dokumentgraphen	181
7.2.4.3	Modelle in der Wissensbasis	183
7.2.4.4	Kontrolle	184
7.2.4.5	Methoden	187
7.2.4.6	Klassifikation	189
7.2.4.7	Praktische Versuche	189
8.	Zusammenfassung und Ausblick	193
9.	Literaturverzeichnis	196