

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Grundlegende Begriffe	3
1.1.1	Medium und Multimedia	3
1.1.2	Dokumente und Objekte	5
1.1.3	Multimedia-Datenbank-Management-System	5
1.2	Suche in einem MMDBS	8
1.3	MMDBMS-Anwendungen	10
1.4	Gliederung der Arbeit	13
1.5	Literaturempfehlungen	14
2	Prinzipien des Information Retrieval	17
2.1	Einführung	17
2.1.1	Daten Retrieval versus Information Retrieval	19
2.1.2	Schritte des IR-Prozesses	21
2.2	Information-Retrieval-Modelle	23
2.2.1	Boolesches Modell	24
2.2.2	Fuzzy-Modell	29
2.2.3	Vektorraummodell	33
2.3	Relevance Feedback	38
2.3.1	Bewertung von Ergebnisdokumenten	41
2.3.2	Auswertung von Bewertungen	42
2.4	Bewertung von Retrieval-Systemen	46
2.4.1	Precision, Recall und Fallout	48
2.4.2	Kombinierte Precision- und Recall-Werte	52
2.4.3	Precision- und Recall-Werte abhängig von der Ergebnisgröße	56
2.5	Nutzerprofile	58
2.5.1	Retrieval-Szenarien	61
2.5.2	Einfluss von Nutzerprofilen auf den Retrieval-Prozess	63
2.6	Literaturempfehlungen	65

3	Einführung in Multimedia-Retrieval	67
3.1	Besonderheiten der Verwaltung und des Retrievals	67
3.2	Ablauf des Multimedia-Information-Retrievals	74
3.3	Daten eines Multimedia-Retrieval-Systems	85
3.4	Feature	91
3.4.1	Feature-Extraktion und Invarianzen	96
3.4.2	Feature-Datentypen	99
3.4.3	Feature-Aufbereitung	103
3.5	Eignung verschiedener Retrieval-Modelle	105
3.6	Multimedia-Ähnlichkeitsmodell	106
3.7	Literaturempfehlungen	109
4	Feature-Transformationsverfahren	111
4.1	Diskrete Fourier-Transformation	111
4.1.1	Anwendung der DFT	115
4.1.2	Berechnung der DFT	120
4.1.3	Eigenschaften der DFT	127
4.1.4	FFT und mehrdimensionale Transformationen	131
4.2	Diskrete Wavelet-Transformation	132
4.2.1	Anwendung der DWT	137
4.2.2	Berechnung der DWT	140
4.2.3	Zweidimensionale DWT	145
4.3	Karhunen-Loève-Transformation	146
4.3.1	Bewertung der KLT	150
4.3.2	Berechnung der KLT	153
4.4	Latent Semantic Indexing und Singulärwertzerlegung	155
4.4.1	Bewertung des LSI-Verfahrens	160
4.4.2	Berechnungen des LSI-Verfahrens	160
4.5	Literaturempfehlungen	164
5	Distanzfunktionen	165
5.1	Eigenschaften und Klassifikation	165
5.2	Distanzfunktionen auf Punkten	170
5.2.1	Minkowski-Distanzfunktion L_m	170
5.2.2	Gewichtete Minkowski-Distanzfunktion L_m^w	174
5.2.3	Quadratische Distanzfunktion d_q	175
5.2.4	Quadratische Pseudo-Distanzfunktion	179
5.2.5	Dynamical-Partial-Semi-Pseudo-Distanzfunktion	181
5.2.6	Chi-Quadrat-Semi-Pseudo-Distanzfunktion	182

5.2.7	Kullback-Leibler-Abstandsfunktion	185
5.2.8	Bhattacharyya-Abstandsfunktion	190
5.3	Distanzfunktionen auf Binärdaten	190
5.4	Distanzfunktionen auf Sequenzen	193
5.4.1	Earth-Mover-Distanzfunktion	194
5.4.2	DFT- L_2 -Distanzfunktion	198
5.4.3	Editierdistanz	203
5.5	Distanzfunktionen auf allgemeinen Mengen	205
5.5.1	Bottleneck-Distanzfunktion	206
5.5.2	Distanzfunktion über das Volumen der symm. Differenz	208
5.5.3	Hausdorff-Distanzfunktion	208
5.5.4	Fréchet-Distanzfunktion	210
5.6	Literaturempfehlungen	214
6	Ähnlichkeitsmaße	215
6.1	Einführung	215
6.2	Distanz versus Ähnlichkeit	216
6.3	Grenzen von Ähnlichkeitsmaßen	219
6.4	Konkrete Ähnlichkeitsmaße	222
6.4.1	Feature-Kontrast-Modell nach Tversky	222
6.4.2	Fuzzy-Feature-Kontrast-Modell von Santini und Jain	228
6.4.3	Histogrammschnitt	229
6.4.4	Kosinusmaß	231
6.4.5	Ähnlichkeitsmaße aus der Taxonomie	236
6.5	Aggregation von Ähnlichkeitswerten	238
6.5.1	Generalisiertes Mittel	241
6.5.2	Logische Kombination	242
6.5.3	Kompensatorische Operatoren	246
6.6	Umwandlung von Distanzen in Ähnlichkeitswerte und Normierung	247
6.7	Partielle Ähnlichkeit	254
6.8	Literaturempfehlungen	259
7	Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen	261
7.1	Hochdimensionale Indexstrukturen	261
7.1.1	Anfragearten	263
7.1.2	Baumverfahren	270
7.1.3	Komplexe Distanzfunktionen	291
7.1.4	Fluch der hohen Dimensionen	302
7.1.5	Signaturverfahren	308

7.1.6	Weitere Indexverfahren	315
7.1.7	Zusammenfassung	321
7.2	Algorithmen zur Aggregation von Ähnlichkeitswerten	322
7.2.1	Combiner-Algorithmen	324
7.2.2	Kondensator-Algorithmus	334
7.2.3	Indexaggregation	337
7.3	Literaturempfehlungen	344
8	Anfragebehandlung	347
8.1	Einführung	347
8.1.1	Klassifikationen	347
8.1.2	Kriterien der Anfragebehandlung	352
8.2	Konzepte der Anfragebehandlung	357
8.2.1	Attributbedingungen	358
8.2.2	Strukturbedingungen	359
8.2.3	Räumliche und zeitliche Bedingungen	366
8.2.4	Ähnlichkeitsbedingungen	369
8.3	Datenbankmodell	374
8.4	Sprachen	375
8.4.1	WS-QBE	375
8.4.2	Objektrelationale Datenbanksysteme	386
8.5	Literaturempfehlungen	388
9	Zusammenfassung	391
A	Mathematische Grundlagen: lineare Algebra	395
A.1	Infimum, Supremum und kompakte Menge	395
A.2	Vektorraum und komplexe Zahlen	396
A.3	Basis und Dimension	399
A.4	Inneres Produkt und Orthogonalität	401
A.5	Norm und Normalisierung	403
A.6	Entwicklungsformel und Öffnungswinkel zwischen zwei Vektoren	403
A.7	Matrizenrechnung	405
B	Mathematische Grundlagen: Statistik	411
	Literaturverzeichnis	415
	Index	435