

Multimedia-Metadaten und ihre Anwendung

14.02.2006

MPEG-7: Formextraktion und
-Deskription

Daniel Steinhöfer

Übersicht

- Einleitung
- MPEG-7 Formdeskriptoren
- Anwendungsbeispiele

Wofür Formdeskriptoren ?

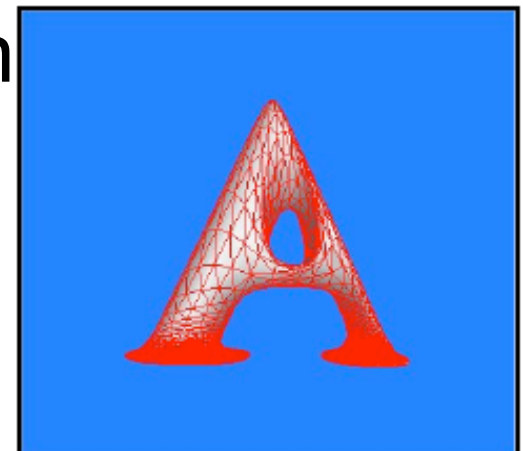
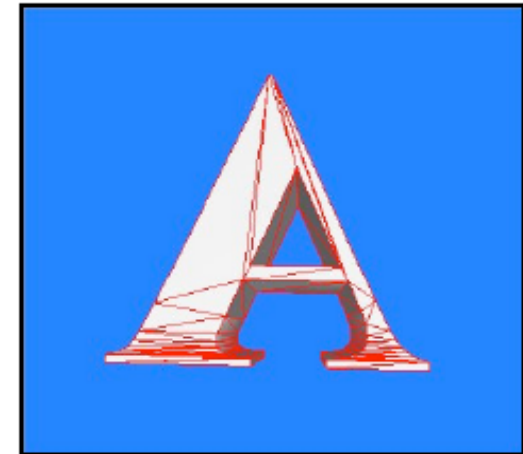
- Textuelle Beschreibung unzureichend
 - Manuell / subjektiv
 - Unmöglich bei abstrakten Objekten
- Wahrnehmung des Menschen
 - Semantische Informationen
- Praxisrelevanz
 - Anwendungen

Übersicht

- Einleitung
- MPEG-7 Formdeskriptoren
- Anwendungsbeispiele

Vorüberlegungen

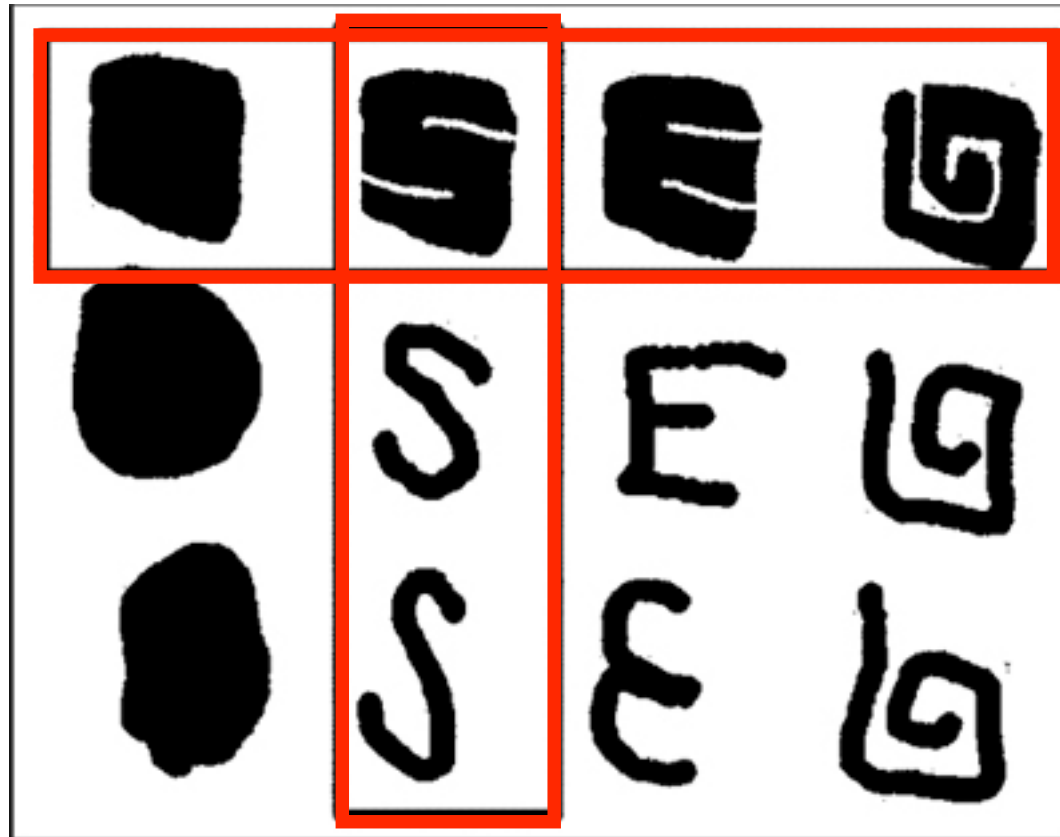
- Bewertung
 - MPEG-7 Testdatenbank
 - Formen in Kategorien
 - Güte pro Kategorie in %
- Bilder / Videos sind Projektionen
- 3-D Gitternetzmodelle variieren



MPEG-7 Formdeskriptoren

- Zweidimensionale Formdeskriptoren
 - Contour-Based
 - Region-Based
- Dreidimensionale Formdeskriptoren
 - Shape-Spectrum
 - "2-D / 3-D"

Zweidimensionale Formdeskriptoren

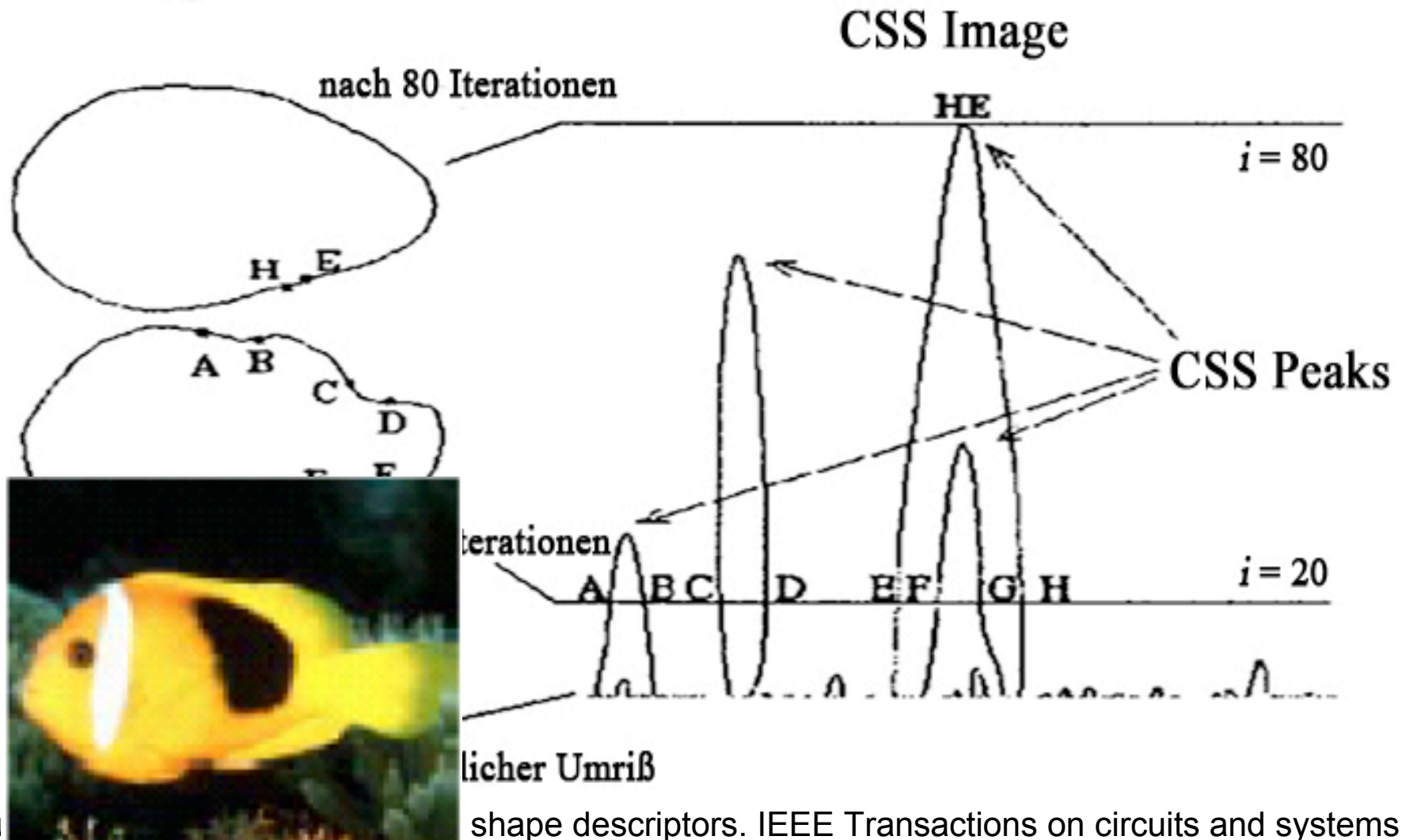


Quelle: Bober, M.: Mpeg-7 visual shape descriptors. IEEE Transactions on circuits and systems for video technology 11 (2001)

Contour-Based Formdeskriptor

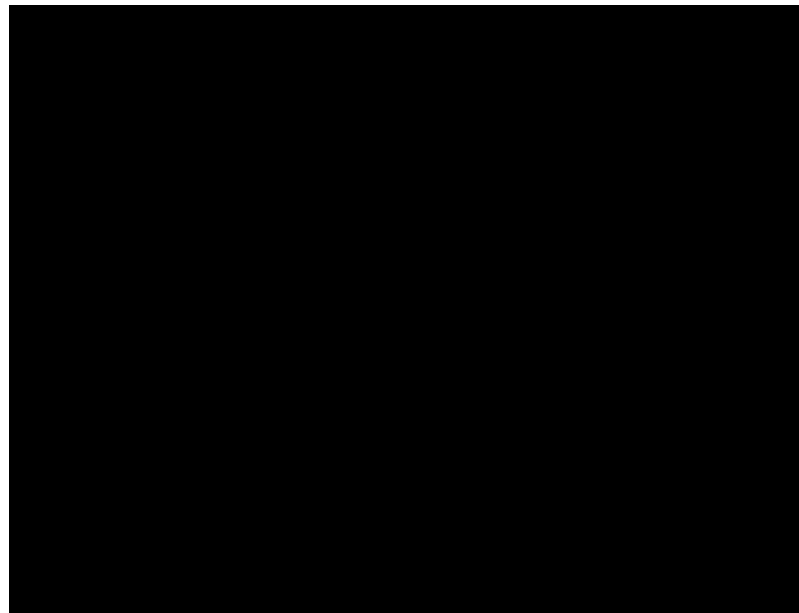
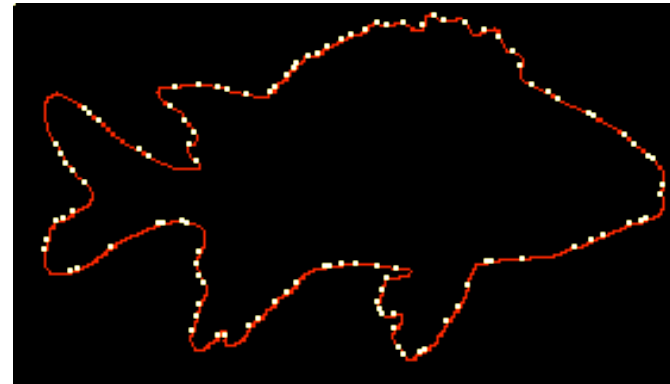
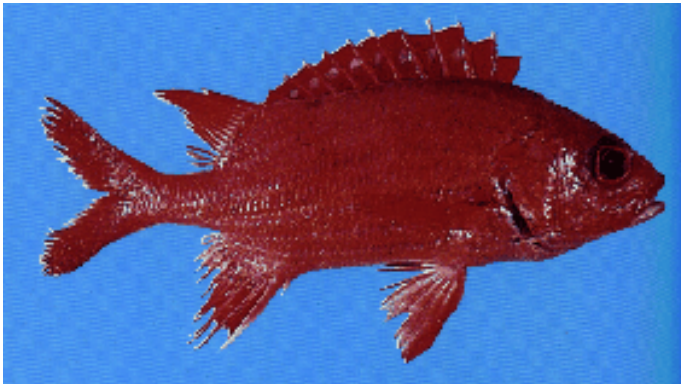
- Analysiert Umriß
- *Curvature Scale-Space*
 - Konkave / konvexe Bereiche
 - Mehrstufiger Glättungsprozeß
 - *CSS – Image*

CSS – Image



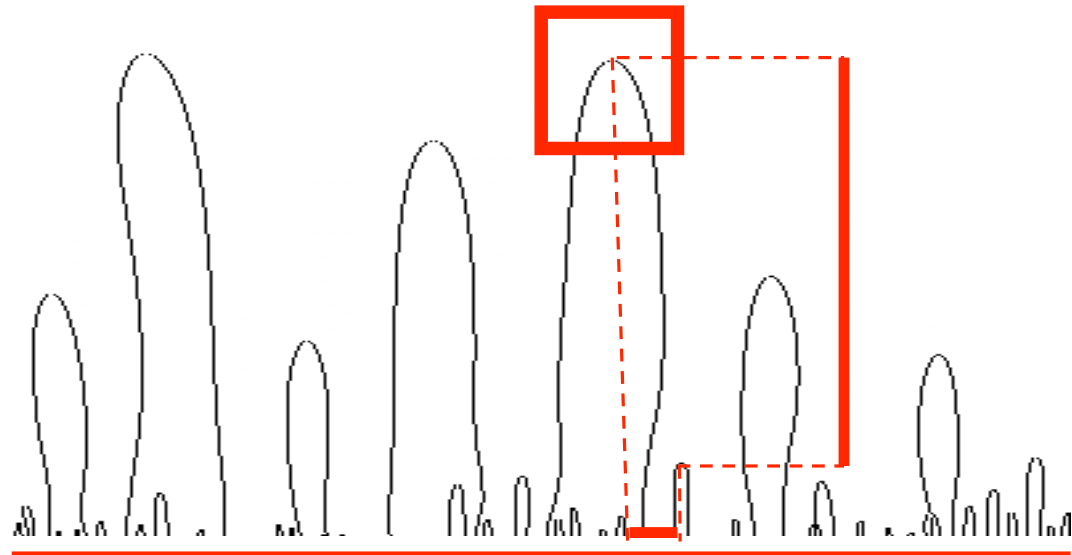
Q: ... shape descriptors. IEEE Transactions on circuits and systems for video technology 11 (2001)

CSS – Image



Contour-Based Formdeskriptor

- Darstellung
 - Normalisiert
 - Höchster Peak
 - Anzahl Peaks
 - Array für Position auf Umriß
 - Array für relative Höhe
 - Quantisiert
 - Durchschnittlich 112 Bits / Objekt

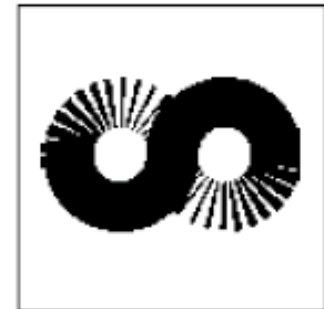
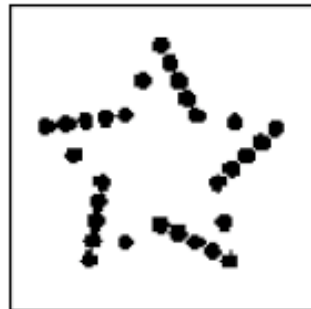


Contour-Based Formdeskriptor

- Experimentelle Auswertung
 - Skalierung 91%
 - Rotation 100%
 - Ähnlichkeit 79%
 - Insgesamt 90%

Region-Based Formdeskriptor

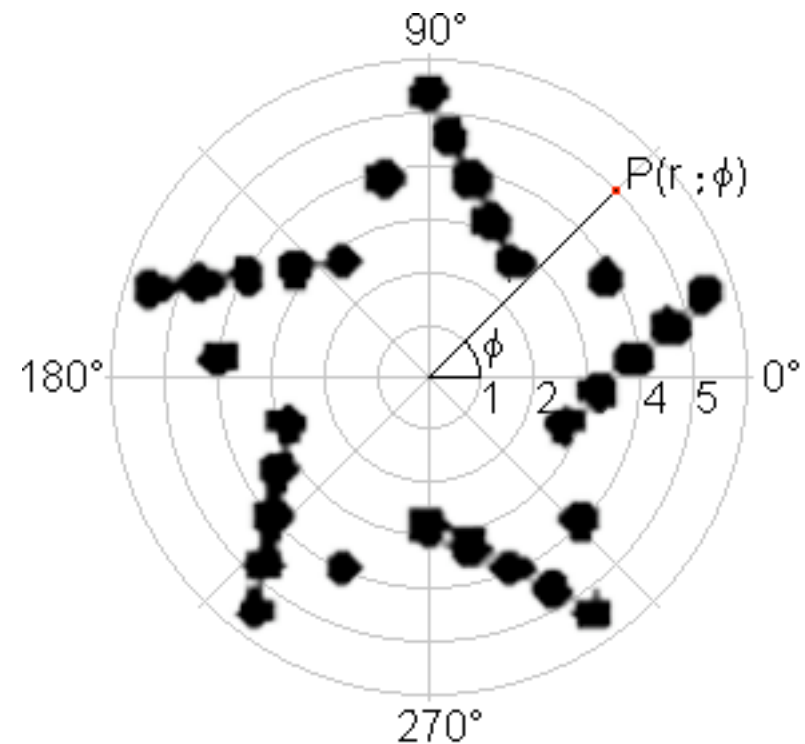
- Pixelverteilung in der Ebene
- Komplexe Objekte / unzusammenhängende Regionen



Quelle: Kim, W., Kim, Y., Kim, Y.: A new region-based shape descriptor. In: ISO/IEC MPEG99/M5472. (1999)

Region-Based Formdeskriptor

- *Angular Radial Transform*
 - Polarkoordinaten
 - Mehrere Transformationen/
Koeffizienten
- Darstellung
 - Koeffizientenmatrix $M[k]$
 - 140 Bit



Quelle: Wikipedia

Region-Based Formdeskriptor

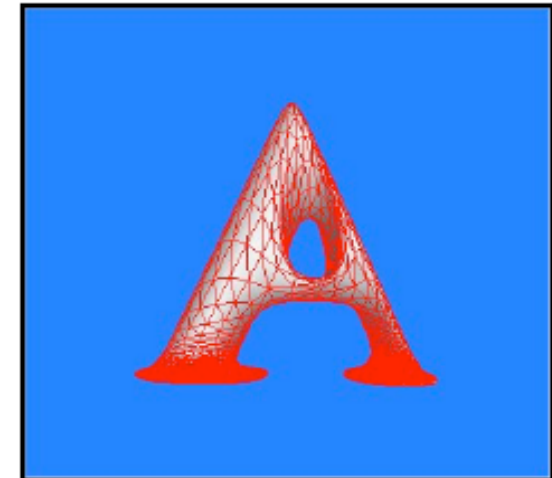
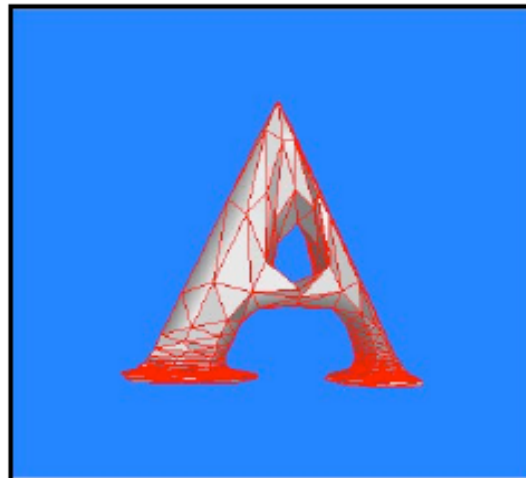
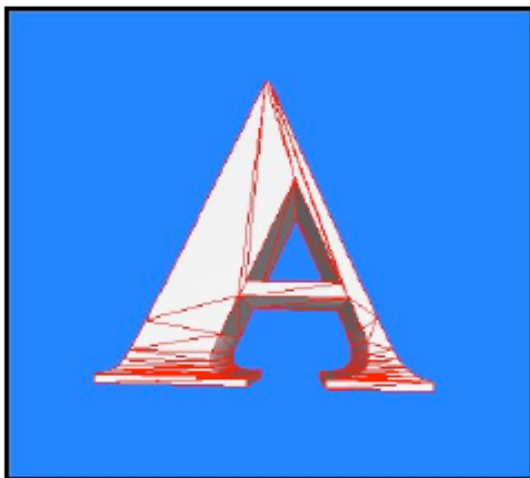
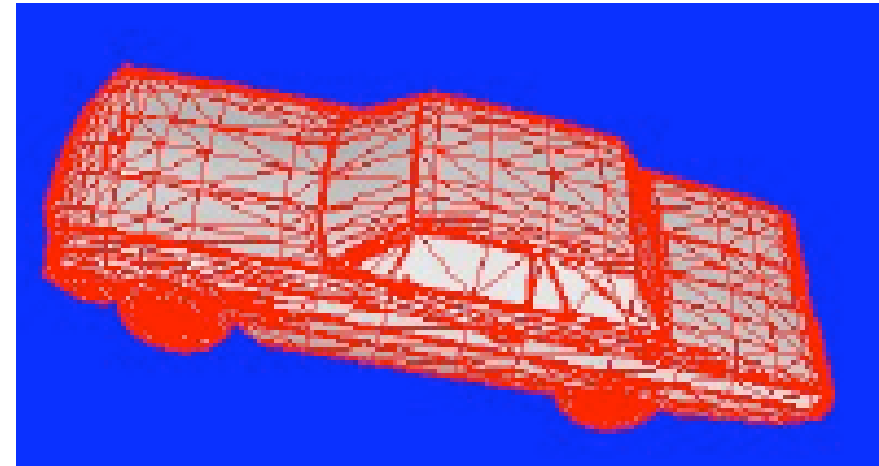
- Ähnlichkeitsmaß
 - L1-Norm $\sum_{i=1}^{35} \|M_d[i] - M_q[i]\|_1$
- Experimentelle Auswertung
 - Skaliert / rotiert 94%
 - Perspektivisch verzerrt 63%
 - Klassifiziert 62%
 - Insgesamt 76%

MPEG-7 Formdeskriptoren

- Zweidimensionale Formdeskriptoren
 - Contour-Based
 - Region-Based
- Dreidimensionale Formdeskriptoren
 - Shape-Spectrum
 - "2-D/3-D"

Shape-Spectrum Formdeskriptor

- Gitternetzdarstellung
- *Shape-Index*
 - Hauptkrümmungen
- Vorverarbeitung



Shape-Spectrum Formdeskriptor

- Darstellung
 - Histogramm mit Shape-Indizes
 - n Bits Balken * m Bits pro Balken
 - Balken entspricht Fläche/Gesamtfläche
- Ähnlichkeitsmaß
 - L1- oder L2-Norm

Shape-Spectrum Formdeskriptor

- Experimentelle Auswertung

Kategorie	Q	BEP (%)	Kategorie	Q	BEP (%)
4-Gliedrige	31	73	E1 Mx	9	100
Autos	17	66	Finger	30	100
Aerodynamisch	36	71	Buchstabe A	10	90
Bäume	21	56	Buchstabe B	10	100
Raketen	10	87	Buchstabe C	10	100
Ballone	7	95	Buchstabe D	10	100
Gebäude	10	39	Buchstabe E	10	100
Soma	7	100			

- Einfluß der Quantisierung

N_{bins}	100	50	25	10		
Globale BEP	84	84	83	80		
FPP	b=12	b=11	b=10	b=9	b=8	b=7
Globale BEP	85	84	84	84	83	82

2-D / 3-D Formdeskriptor

- Beschreiben von 3-D Objekten
- Mehrere 2-D Ansichten
- Ähnlichkeit
 - Deskriptorspezifisches Ähnlichkeitsmaß

Fazit

- Einsatzgebiet
- Performanz
- Kompakte Darstellung

Übersicht

- Einleitung
- MPEG-7 Shape Deskriptoren
- Anwendungsbeispiele

Warenzeichendatenbank

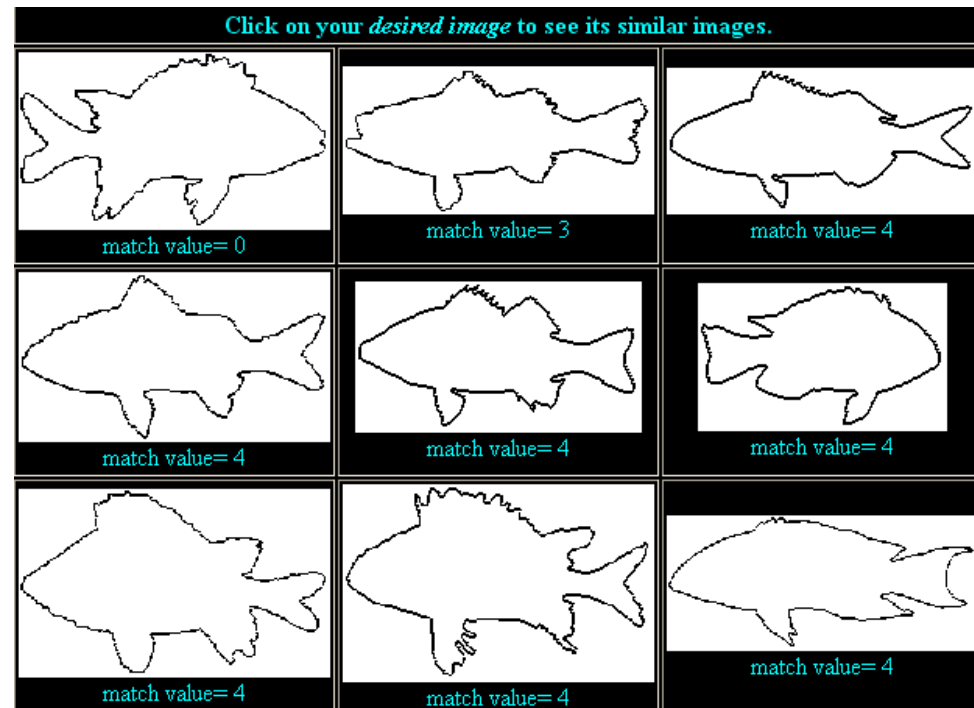
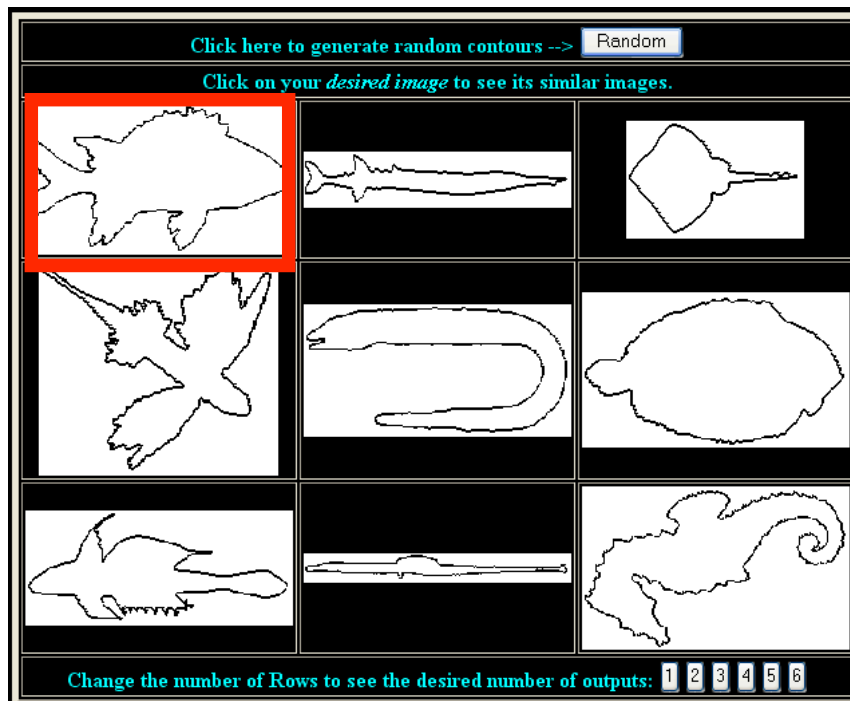
- Neues Warenzeichen einzigartig
 - Rechtliche Gründe
 - Imagegründe
- Region-Based Formdeskriptor



Quelle: Kim, W., Kim, Y., Kim, Y.: A new region-based shape descriptor. In: ISO/IEC MPEG99/M5472. (1999)

Bildsuche

- SQUID (<http://www.ee.surrey.ac.uk/Research/VSSP/imagedb/squid.html>)
 - Contour-Based Formdeskriptor
 - 1100 Bilder von Meereslebewesen



Bildsuche

- SchemaXM (<http://media.iti.gr/SchemaRS/systems/xm/index.html>)
 - Contour-Based / Dominant Color Deskriptor
 - Beispielbildarchiv

The screenshot displays the SchemaXM image search interface. It shows a grid of image thumbnails. The first row contains the original image (a fighter jet) and its binary mask. The second row shows search results for the jet, including similar images and their binary masks. The third row shows search results for a bald eagle, including similar images and their binary masks. The fourth row shows search results for a landscape image, including similar images and their binary masks. The original image and its mask are highlighted with a red border.

Image	Mask	Similar Image	Similar Image Mask	Similar Image	Similar Image Mask
		34008.jpg 100.00% 192x128px, 3KB Find similar Show matching region		34001.jpg 95.36% 192x128px, 5KB Find similar Show matching region	
				34036.jpg 95.19% 192x128px, 3KB Find similar Show matching region	
		EM (GMUL)		135044.jpg 95.16% 192x128px, 5KB Find similar Show matching region	
				135025.jpg 95.00% 192x128px, 5KB Find similar Show matching region	
		PFZL (TUM)		34011.jpg 94.88% 192x128px, 4KB Find similar Show matching region	
		WSRM (ELLAB)			

Literatur

- M. Bober, MPEG-7 Visual Shape Descriptors, IEEE Transactions on circuits and systems for video technology, Vol. 11, No. 6, Jun. 2001.
- W. Kim, Y. Kim, Y. Kim, A new region-based shape descriptor, ISO/IEC MPEG99/M5472, Maui, Hawaii, Dec. 1999.
- B. S. Manjunath et al, Introduction to MPEG 7: Multimedia Content Description Language, pp. 231-260, John Wiley & Sons, June 15, 2002.
- T. Zaharia, F. Preteux, M. Preda, 3D Shape spectrum descriptor, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG99/M5242, Melbourne, Australia, October 1999.
- T. Zaharia, F. Prêteux, 3D-shape-based retrieval within the MPEG-7 framework, Proc. SPIE Conf. on Nonlinear Image Processing and Pattern Analysis XII, Vol. 4304, pp.133-145, San Jose, Etats-Unis, Janv. 2001.
- M. Bober, Shape descriptor based on curvature scale space, Lancaster, U.K., MPEG-7 proposal P320, Feb. 1998.

Ende