

Übungen zur Vorlesung  
Grundlagen der Bilderzeugung und Bildanalyse (Mustererkennung)  
WS 05/06

Aufgabenblatt 8 (10 Punkte)

Vorlesungsstoff: bis ME-I, Kap. 5c

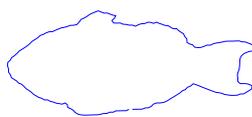
Abgabe am **Mittwoch 11.1.2006** vor der Vorlesung

Bitte Name und Gruppe auf den Lösungen angeben.

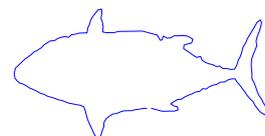
**Aufgabe 8: Merkmale für diskrete Kontouren (10 Punkte)**

Auf der Seite <http://www.ee.surrey.ac.uk/Research/VSSP/imagedb/demo.html> finden Sie eine Shape Retrieval Demonstration (SQUID) für zweidimensionale Fisch-Kontouren. Auf unserer Übungs-Homepage ist die Datei `Fish2Class.dat` abgelegt. Diese enthält eine kleine Teilmenge der SQUID-Datenbank, welche in 2 Typen unterteilt ist. Laden Sie das `dat`-file mittels dem `load`-Befehl. Es enthält die Variablen `Mond` und `Spitz`, die jeweils die beiden Fisch-typen enthalten. Jeder Fisch ist durch 200 Punkte in Bogenlänge parametrisiert. Die Punkte sind in komplexer Darstellung gegeben.

Typ 'Mond'



Typ 'Spitz'



- a) Implementieren Sie die Merkmale, die in Kapitel 5c auf Seite 21 eingeführt wurden.

$$\tilde{x}_{n_1, n_2, n_3} = \sum_{i=1}^{200} d_{i,1}^{n_1} d_{i,2}^{n_2} d_{i,3}^{n_3},$$

wobei  $d_{i,k}$  den Abstand zwischen dem  $i$ -ten und  $i+k$ -ten Punkt auf der Kontour des Fisches beschreibt. Wählen sie die Parameter  $\{n_1, n_2, n_3\}$  so wie im Skript gegeben. Man erhält also acht Merkmale  $x_0 = \tilde{x}_{1,0,0}, x_1 = \tilde{x}_{1,1,0}, \dots$

- b) Durch die quadrierte euklidische Distanz  $\sum_{k=0}^7 |x_k - x'_k|^2$  wird ein Distanzmaß zwischen zwei Fischkontouren eingeführt. Um die Güte der obigen Merkmale zu prüfen, berechnen Sie wie häufig für jeden Fisch sein nächster Nachbar (im Sinne der euklidischen Distanz) zum gleichen Typ ('Mond' oder 'Spitz') gehört.

- c) Was fällt auf, wenn man versucht das Ergebniss zu verbessern indem man andere Parameter  $\{n_1, n_2, n_3\}$  wählt? Gibt es noch andere Möglichkeiten obige Merkmale zu verbessern? Wenn ja, welche? Probieren Sie sie aus und geben Sie deren Güten an.
- d) Benutzen sie die Scilab-funktion `mtlb_fft` um den komplexen Kontourzug eines jeden Fisches in den diskreten Fourierbereich zu transformieren. Bilden Sie nun die diskreten Fourierdeskriptoren mit  $q = s = 1$ , d.h. berechnen Sie

$$x_k = \frac{c_n}{c_1} e^{-j(k-1)(\phi_2 - \phi_1)},$$

wobei  $\phi_i$  die Phase des  $i$ -ten diskreten Fourierkoeffizienten  $c_i$  bedeutet. Berechnen Sie die Güte dieser Merkmale.