

Grundlagen der Bilderzeugung und Bildanalyse Mustererkennung

Prof. Dr. H. Burkhardt

Lehrstuhl für Mustererkennung und
Bildverarbeitung
Institut für Informatik
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Inhalt

0. Vorbemerkungen
1. Einleitung und Anwendungsgebiete
2. Grundlagen der Mustererkennung
(Äquivalenzklassen, lageinvariante Merkmalsextraktion)
3. Lageinvariante Graubildererkennung
(Die Klasse CT, parallele Implementierung, zweidimensionale Erweiterung, Reaktion auf systematische und stochastische Störungen, Clustereigenschaften)
4. Lageinvariante Konturbildererkennung
(Konturextraktion, Fourieranalyse, Fourierdeskriptoren für die Äquivalenzklasse ähnlicher und affiner Muster)
5. Allgemeine Ansätze zur Berechnung von Invarianten
(Integralinvarianten, Differentialinvarianten, Normalisierungsverfahren)
6. Optimale Merkmalsselektion
(Karhunen-Loeve Transformation)
7. Klassifikatorentwurf
(Optimalklassifikator, MAP- und MLE-Kriterium, polynomiale Regression, Lernregel für Polynomklassifikator, Regression mit neuronalen Netzen, Perceptron, Multilagen-Perceptron, Backpropagation Algorithmus, Support-Vektor-Maschine (SVM))

Literatur:

- (1) H. Burkhardt. *Transformationen zur lageinvarianten Merkmalgewinnung*. VDI-Verlag, 1979 (Im Sekretariat zum Selbstkostenpreis von 5€ erhältlich).
- (2) R.O. Duda, P.E. Hart und D.G. Stork. *Pattern Classification (Second Edition)*. J. Wiley, 2001.
- (3) H. Niemann. *Klassifikation von Mustern*. Springer, 1983.
- (4) J. Schürmann. *Polynomklassifikatoren für die Zeichenerkennung*. Oldenbourg Verlag, 1977.
- (5) J. Schürmann. *Pattern Classification*. J. Wiley, 1996.
- (6) W.I. Smirnov. *Lehrgang der höheren Mathematik, Bd. II*. Harri Deutsch, 1995.
- (7) R.C. Gonzalez und R.E. Woods. *Digital Image Processing*. Addison-Wesley, 1993.
- (8) C.M. Bishop. *Neural Networks for Pattern Classification*. Clarendon Press, Oxford, 1995.
- (9) S. Theodoridis und K. Koutroubas. *Pattern Recognition*. Academic Press, 1999.
- (10) M. T. Hagan, H. B. Demuth und M. Beale. *Neural Network Design*. PWS Publishing Company, 1996
- (11) N. Christianini und J. Shawe-Taylor. *An Introduction to Support Vector Machines*. Cambridge University Press, 2000

Kapitel 1

Einleitung und Anwendungsgebiete

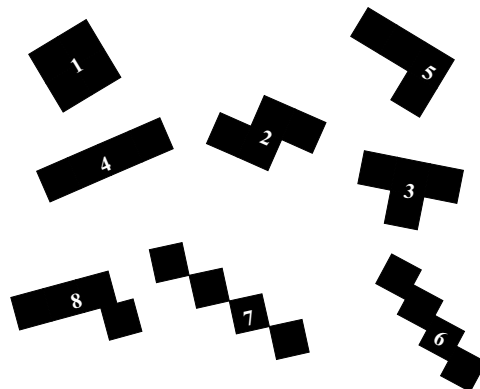
Erkennungsleistung des Menschen im Vergleich zum Rechner

Mensch enorm leistungsfähig beim klassifizieren von Mustern (Text, Sprache, Musik, Bilder), selbst für die sehr unterschiedlichen Erscheinungsformen der selben Objekte (Bedeutungsklassen).

Jedoch: methodisch weitgehend ungeklärt

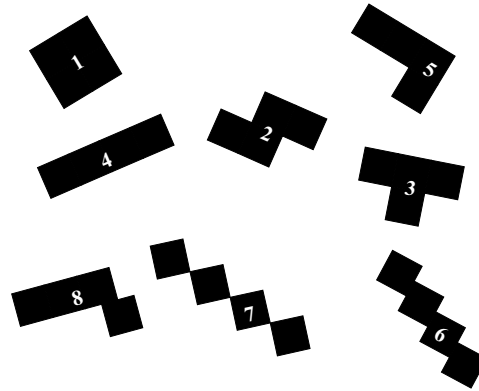
	Assoziative Fähigkeiten	Kombinatorische Fähigkeiten
Mensch	***	*
Maschine	*	***

Einfache Erkennungsaufgabe: Klassifikation von Objekten



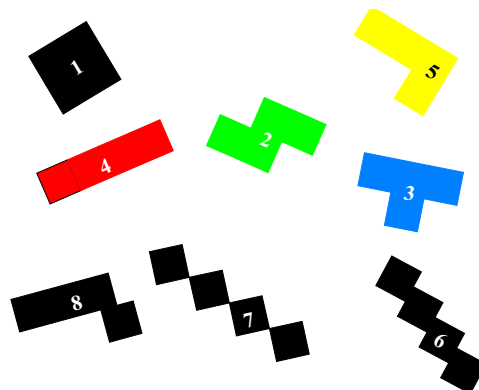
Klassifikation von Objekten Charakterisierung mit zwei Merkmalen

Objekt	Fläche	Umfang
1	4	8
2	4	10
3	4	10
4	4	10
5	4	10
6	4	13
7	4	16
8	4	11

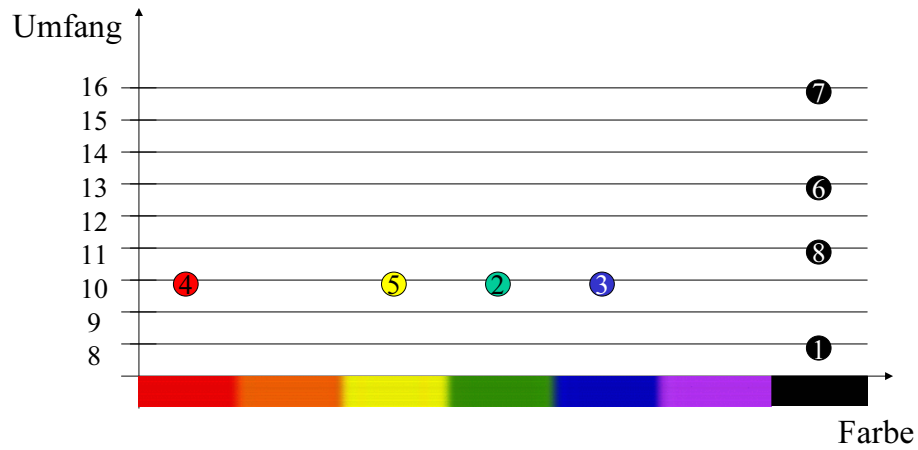


Klassifikation von Objekten Charakterisierung mit drei Merkmalen

Objekt	Fläche	Umfang	Farbe
1	4	8	schwarz
2	4	10	grün
3	4	10	blau
4	4	10	rot
5	4	10	gelb
6	4	13	schwarz
7	4	16	schwarz
8	4	11	schwarz



Zweidimensionaler Merkmalsraum



Einführungsdemo: Handschrifterkennung

