



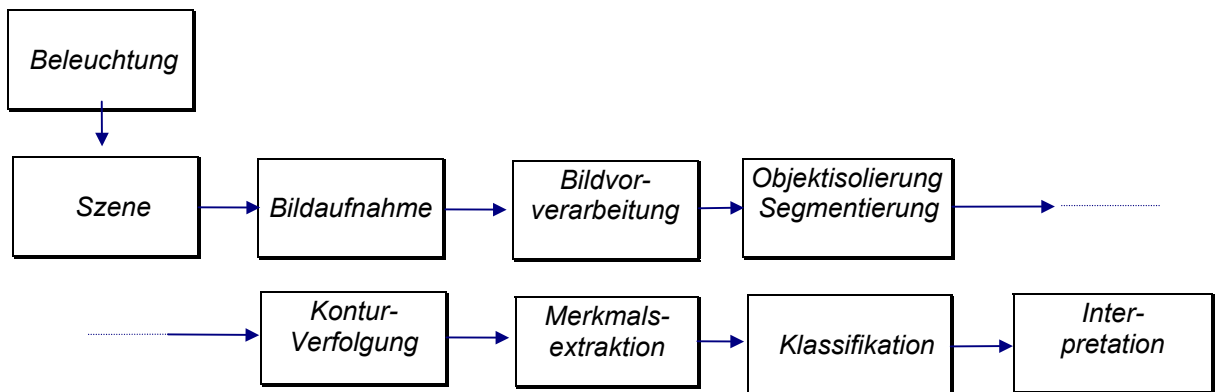
VERSUCH 10: MUSTERERKENNUNG (Komplexversuch)

Bemerkung:

Dieser Versuch setzt folgende Versuche voraus:

- Versuch 1 (Bildaufnahme),
- Versuch 4 (Lokale Operatoren) und
- Versuch 8 (Klassifikation).

Deshalb Versuch 10 erst nach 1, 4, und 8 durchführen.



Einführung:

Dieser Versuch stellt eine komplexe Bildverarbeitungsaufgabe dar - von der Bildaufnahme, Wahl der geeigneten Beleuchtung, Bildvorverarbeitung, Bildsegmentierung usw. bis zur Klassifikation und Interpretation.

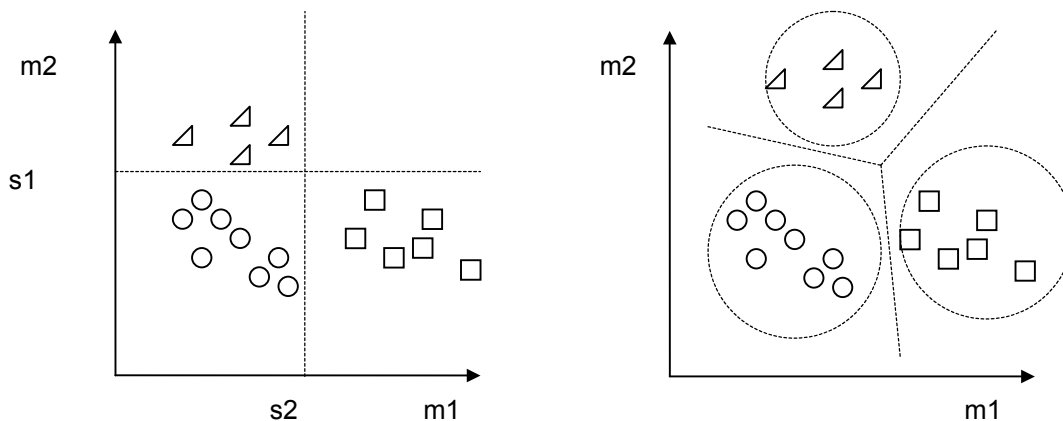


Bild 1: Hypereben- / Hyperquader-Klassifikator Bild 2: Minimal-Distanz-Klassifikator

Versuchsdurchführung:

Fachhochschule Jena
Hochschule f. Technik und Wirtschaft



Optimas 6.51

J. Ansorg



DBV-Programm: 1. OPTIMAS

Bildvorlagen: SET 1: (SMD-Bauelemente)
SET 3: (Pfeffer, Linsen, Sonnenblumenkerne)
SET 4: (unregelmäßige Objektformen)
SET 5: (Schrauben versch. Länge, Bolzen, Scheiben)

TEIL I

Aufgabe 1: Beleuchtung

Welche Beleuchtungsarten sind Ihnen bekannt ?

Entscheiden Sie anhand der Bildvorlage SET1, welche Beleuchtung für die Bildverarbeitungs-aufgabe zur Objekterkennung geeignet ist.

Beachten Sie dabei Fremdlicht, Lichtreflektionen, Parallaxefehler. Sind die Objekte durch Ihre Silhouette unterscheidbar ?.

Aufgabe 2: Bildaufnahme

a) Legen Sie die Objekte von SET1 so unter die Kamera, daß Sie sich gegenseitig nicht berühren (in praxi: Vereinzelung durch Rüttelvorrichtungen).

b) Stellen Sie die scharf und erfassen Sie das Bild mit dem Framegrabber, IMAGE / ACQUIRE / CAMERA.

c) Falls der FRAME-Grabber die Input-LUT unterstützt, stellen Sie mittels Clipping maximalen Kontrast her. Speichern Sie das Bild unter einem geeignetem Format (8-Bit, 24-Bit TIF) im Verzeichnis C:/TEMP unter dem Namen SMD.TIF ab.

Aufgabe 3: Bildvorverarbeitung

a) Falls das Clipping nicht unter Aufgabe 2 erfolgte, kann es auf das gespeicherte Bild angewendet werden, IMAGE / OUTPUT LUT's / INTENSITY MAP.

APPLY-Funktion für Bildschirmdarstellung, TO PIXEL - Speicherung.

b) Wenden Sie gegebenenfalls geeignete Filter zur Rauschunterdrückung und Kantenglättung an (Median, Opening..).

Aufgabe 4: Objektisolierung / Konturverfolgung

a) Die Objektisolierung erfolgt durch Konturverfolgung.

Programm-Einstellungen:

- Ermittlung aller Objekte: --> DATA / EXTRAKTIONS MODE /ALL OBJECTS

- Konfig. der Konturverfolg.: --> DATA / DATA SAMPLING / AREAS..

- Parameter: *Sampling Units*

- Min Boundary:10

- Boundary Intervalls: Set Length =1

- Autocreate: Entferne: Randobjekte,
Innenlieg. Flächen,
Randglättung.

b) Konturverfolgung --> DATA / AREA MORPHOMETRIE ..

Programm-Einstellungen:

- Multiple Mode

- Remove areas touching ROI

Konturverfolgung: --> CREATE AREAS



Aufgabe 5: Merkmalsextraktion

Bei der Konturverfolgung wurden einige wichtige Merkmale extrahiert. Verschieben Sie mit der Maus den unteren Rollbalken und verfolgen Sie die Objektmarkierung sowie die zugehörigen Merkmale im Morphometrie-Fenster.

Beachten Sie insbesondere Fläche (AREA) und Formfaktor (CIRCULARITY).

Aufgabe 6: Merkmalsraum / Clustertrennung

Zur effizienten Trennung der Cluster erfolgt eine Datenübergabe der Merkmale an ein Tabellenverarbeitungsprogramm (z. B. MicroSoft EXCEL).

- a) Erstellen Sie eine Tabellendatei C:\TEMP\smd.xls (DATA / Area MORPHOMETRIE / FILE / OPEN DATA FILE).
- b) Nachdem die Merkmale extrahiert wurden (CREATE AREAS), werden die Daten in „smd.xls“ übergeben (SAVE DATA). Zur Bezeichnung der Datei geben Sie folgenden Header ein:

Versuch Nr. Mustererkennung
Objekte: SMD-Bauelemente
Bearbeiter: Ihr Name

Aufgabe 7: EXCEL-Tabelle mit EXCEL-Grafik

Öffnen Sie das Programm EXCEL und laden Sie Ihre Datei smd.xls. Markieren Sie die Spalten AREA und CIRCULARITY und erzeugen daraus einen Merkmalsraum mittels EXCEL-Grafik (Punktmuster wählen, siehe Bild 1). Gegebenfalls Ausdruck der Grafik.

Aufgabe 8: Objektklassen

- a) Legen Sie geeignete Trennebenen in den Merkmalsraum zur sicheren Trennung der Objekte.
- b) Klassendefinition in OPTIMAS :

--> DATA / OBJECT CLASSES ..
 Programm-Einstellungen:
--> Add / Edit --> Areas

Class Name : SMD1, SMD2, ...
Label: A, B, .. (Markierungszeichen)
Class Hot Key: A, B, ..
Class Membership Criteria: Klassenzugehörigkeitsbedingung
 für alle 3 Objektklassen ermitteln.
 (z. B. Ar_SMD1_Member_K= Circularity >=20..)

- c) Klassifikation --> DATA / MEASUREMENT EXPLORER...
 oder einfacher über das entsprechende Extraktions-Symbol in der
 DATA -Werkzeugleiste.
 (Benutzen Sie abwechselnd
 - Autom. Flächenfindung / Merkmalsextraktion)

Im OBJECT-CLASS- Window wird die Anzahl der Klassen und der zugehörigen Objektzahl angezeigt. Vergleichen Sie mit dem Bild und der Markierung der Objekte.



Aufgabe 9: Makro-Programmierung 1

a) Erstellen Sie ein Makro zur automatischen Bildaufnahme, Klassifikation und Mustererkennung.
--> MAKRO / RECORD ...

Es werden alle Aktionen aufgezeichnet und in einem separatem Fenster dargestellt

- NEW IMAGE 8 Bit
- OPEN IMAGE
- IMAGE / FILTER / MEDIAN
- usw.

b) Nach Beendigung der Aufzeichnung --> MAKRO / MAKRO END..
kann das Makro „SMD.MAC“ abgespeichert und zur automatischen Klassifikation genutzt werden.

TEIL II

Aufgabe 10: Macro 2

Wenden Sie alle Aktivitäten von TEIL I auf das SET 3 (Pfeffer, Linsen, Sonnenblumenkerne) an.

Aufgabe 11: Macro 3

Wenden Sie alle Aktivitäten von TEIL I auf das SET 4 (Unregelmäßige Objektformen) an.

Aufgabe 12: Macro 4

Wenden Sie alle Aktivitäten von TEIL I auf das SET 5 (Schrauben, Bolzen, Scheiben) an.

Sonderfall: Sich berührende Objekte

Vorgehensweise: Objektseparierung

1.Einstellungen:- BINARY MORPHOLOGY/Operators: Separate/Open Control

	SET1 (SMD-Bauelemente)	SET3 (Pfeffer, Linsen, ...)
Hole removal dilates:	2	2
Raw erode passes:	2	2
Erodes to a point:	1	6

Auto Create: Areas
Show and check work: ausschalten

2. Ausführung: - Automatische Flächenfindung (OPTIMAS-TOOLBAR/DATA)
- Apply (BINARY MORPHOLOGY)
- Merkmalsextraktion (OPTIMAS-TOOLBAR/DATA)