

Bildanalyse und Bildverstehen, SoSe 2021 Übungsblatt 5

Aufgabe 1

Für die folgenden 1-dimensionalen "Texturen" (Grauwertmuster) mit Grauwerten aus $\{0; 1; 2; 3\}$ sollen die folgenden Merkmale bestimmt werden: Mittelwert, Standardabweichung, Schiefe (der Grauwertverteilung; vgl. Übung 1), Cooccurrence-Matrix (bzgl. direkter Nachbarschaft), Lauflängenmatrix, *short run emphasis*, *long run emphasis*.

- (a)

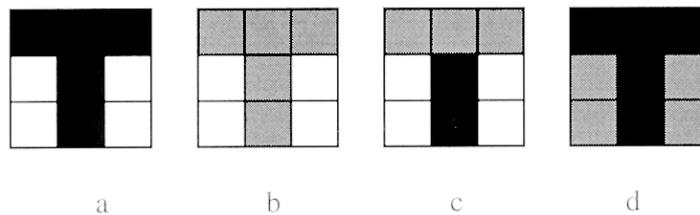
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
- (b)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
- (c)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Aufgabe 2

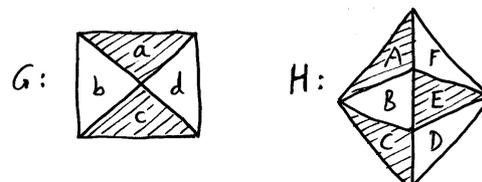
Die Skizze zeigt ein Sollbild (a) und 3 davon abweichende Bilder (b–d). Die 9 Pixel haben einen von drei möglichen Grauwerten.



Berechnen Sie die Ähnlichkeiten von (ab), (ac) und (ad) mit Hilfe der normierten Kreuzkorrelation (Pearsonscher Korrelationskoeffizient). Inwieweit hängt das Ergebnis von den gewählten numerischen Werten der Grauwerte ab?

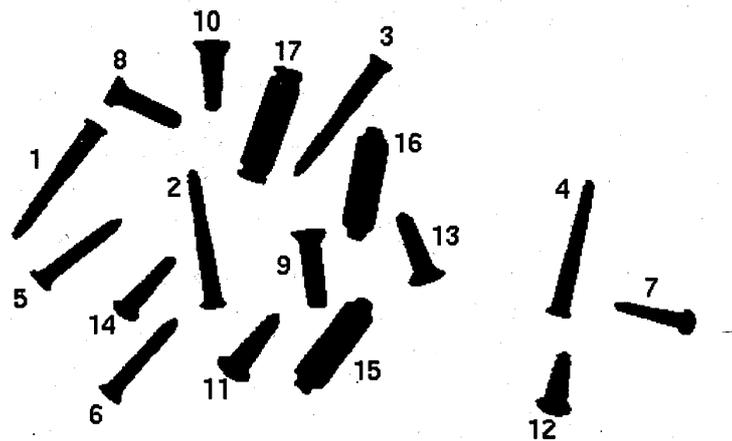
Aufgabe 3

Die Flächen des Modells G sollen mit denen der Szene H gematcht werden. Dabei sollen Zuordnungen von Flächen mit unterschiedlichen Grauwerten (schraffiert / ungeschraffiert) von vornherein ausgeschlossen werden. (Das Außengebiet soll sowohl bei G als auch bei H unberücksichtigt bleiben.)



- (a) Zeichnen Sie den Kompatibilitätsgraphen der Flächenzuordnungen zwischen G und H und listen Sie alle maximalen Cliques dieses Graphen auf.
- (b) Welche maximalen Cliques bleiben übrig, wenn als zusätzliche Bedingung an eine Zuordnung gefordert wird, dass die Orientierung, in der die Flächen $abcd$ in ihrer gemeinsamen Ecke in G aufeinanderfolgen, in H erhalten bleibt?

Aufgabe 4



Für die im Bild dargestellten Objekte ist folgende Lernstichprobe gegeben:

| Objekt-Nr. | Merkmal x_1 | Merkmal x_2 | Klasse |
|------------|---------------|---------------|--------|
| 1 | 0.54 | 0.92 | k_1 |
| 2 | 0.54 | 0.93 | k_1 |
| 3 | 0.56 | 0.95 | k_1 |
| 4 | 0.53 | 0.93 | k_1 |
| 5 | 0.37 | 0.70 | k_1 |
| 6 | 0.39 | 0.71 | k_1 |
| 7 | 0.29 | 0.56 | k_2 |
| 8 | 0.38 | 0.59 | k_2 |
| 9 | 0.44 | 0.61 | k_2 |
| 10 | 0.39 | 0.56 | k_2 |
| 11 | 0.42 | 0.60 | k_2 |
| 12 | 0.34 | 0.51 | k_2 |
| 13 | 0.38 | 0.59 | k_2 |
| 14 | 0.33 | 0.56 | k_2 |
| 15 | 0.87 | 0.79 | k_2 |
| 16 | 0.85 | 0.78 | k_2 |
| 17 | 0.95 | 0.90 | k_2 |

Bedeutung der Merkmale: x_1 : Segmentfläche
 x_2 : Konturlänge

Bedeutung der Klassen: k_1 : schlanke Holzschrauben
 k_2 : restliche Teile

- Stellen Sie die Objekte im zweidimensionalen Merkmalsraum dar.
- Bestimmen Sie je einen Repräsentanten der Klassen k_1 und k_2 , so dass der zugehörige Abstandsklassifikator (Objekt wird der Klasse zugeordnet, deren Repräsentant den kleineren euklidischen Abstand im Merkmalsraum hat) die beiden Klassen korrekt trennt. Überprüfen Sie die korrekte Zuordnung an mindestens zwei "Grenzfällen" (Objekte nahe der Trennlinie).
- Tragen Sie die vom Klassifikator aus (b) induzierte Trennlinie in das Diagramm aus (a) ein und bestimmen Sie ihre Geradengleichung.