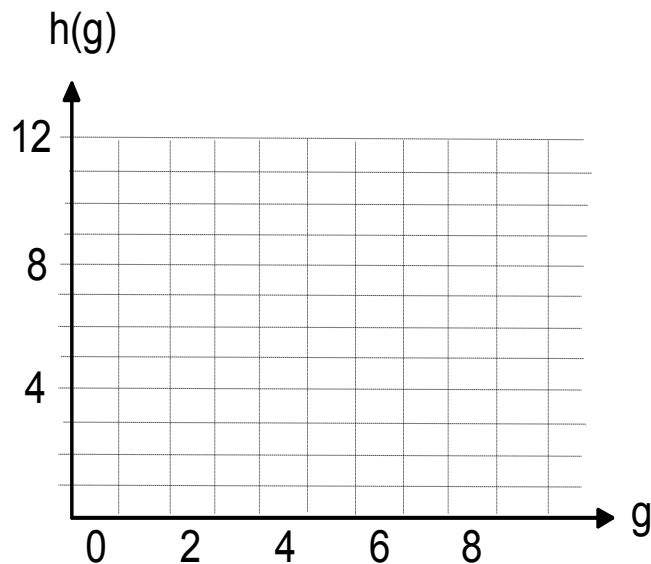


Klausurübungen

SS2009/1d)

Die Bildpunkte des nachfolgenden Bildausschnittes (8-bit-Grauwertbild) werden mit der Konstanten $C=3$ XOR-verknüpft. Skizzieren Sie das Histogramm des Ergebnisbildausschnitts.

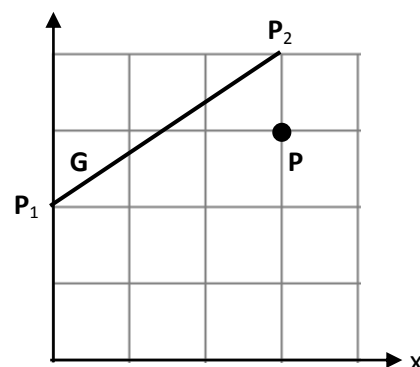
2	3	4	4
3	3	5	5
4	5	6	7
4	5	7	1



SS2009/3)

Gegeben ist ein Bild der Größe 201 x 201.

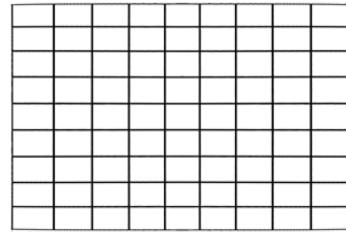
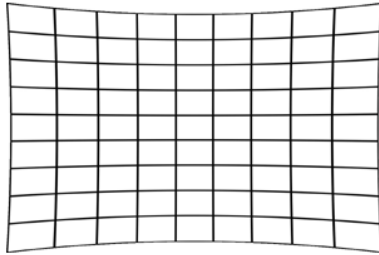
Im Bild ist eine Gerade **G** abgebildet, welche die Bildränder in den folgenden Punkten schneidet: $P_1=(0, 100)$ und $P_2=(150, 200)$.



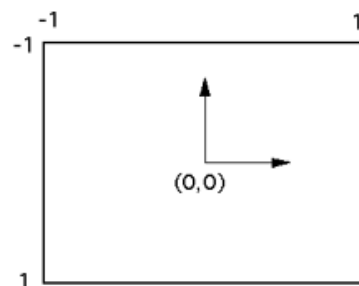
- Bestimmen Sie die Parameter A und B der Gerade **G**: $Ax + By = 1$
- Geben Sie die Hessesche Normalform der Gerade **G** an (r, θ) .
- Gegeben ist ein Punkt $P=(150, 150)$ neben der Gerade **G**. Geben Sie die Hessesche Normalform (r', θ') einer zu **G** parallelen Gerade an, welche durch den Punkt **P** verläuft.
Hinweis: Welche Gemeinsamkeit haben parallele Geraden in der Hesseschen Normalform?
- Wie groß ist der Abstand d des Punktes **P** von der Geraden **G**.
Hinweis: Mit dem Ergebnis aus c) sehr einfach bestimmbar.

WS2009/2)

Die Linsenverzeichnungen eines Bildes sollen korrigiert werden.



Hierzu wird das Bildkoordinatensystem so umnormiert, dass der Ursprung in der Bildmitte liegt, und die Koordinatenwerte im Zahlenbereich $[-1, +1]$ liegen (s. Bild).



Die Verzeichnung wird beschrieben durch die folgenden Gleichungen:
(Index k: korrigiert, Index v: verzeichnet)

$$x_v = x_k \cdot (1 + a_1 r_k^2 + a_2 r_k^4) \quad \text{mit} \quad r_k = \sqrt{x_k^2 + y_k^2}$$

$$y_v = y_k \cdot (1 + b_1 r_k^2 + b_2 r_k^4)$$

Die Parameter a_1 und a_2 sollen berechnet werden, so dass die angegebenen korrigierten Punkte auf die folgenden verzeichneten Punkte abgebildet werden:

Nr.	verzeichneter Punkt (Index v: verzeichnet)	korrigierter Punkt (Index k: korrigiert)	r_k^2	r_k^4
1	(0.55, 0.52)	(0.50, 0.50)		
2	(1.20, 0.27)	(1.00, 0.25)		

Anm.: Die Parameter b_1 und b_2 müssen nicht berechnet werden.

WS2009/7)

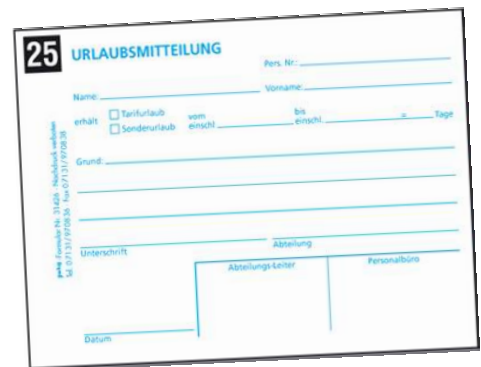
Ein Formularleser benötigt ein Modul, mit dem die Orientierung der gescannten horizontalen Formularlinien bestimmt werden kann.

Dies soll mit Hilfe der Houghtransformation erfolgen.

Das Dokument kann bis zu $\pm 10^\circ$ verkippt auf dem Scanner aufgelegt worden sein.

Die Bildauflösung beträgt 1200x800 Pixel.

Die Winkelauflösung im Houghraum soll 0.5° betragen.



ScanBild

- a) Welcher Bereich des Houghraumes muss berechnet werden.

$$r \in [\quad , \quad]$$

$$\Theta \in [\quad , \quad]$$

- b) Geben Sie den auf die Aufgabenstellung adaptierten Hough-Algorithmus an.

```
for y=0 ..... maxcol-1 do                                // für alle Bildpunkte
    for x=0 ..... maxrow-1 do
        g[x,y]= Invertiere(ScanBild[x,y]) // Invertiere Bildpunkte
        if g[x,y] > Kantenschwelle then

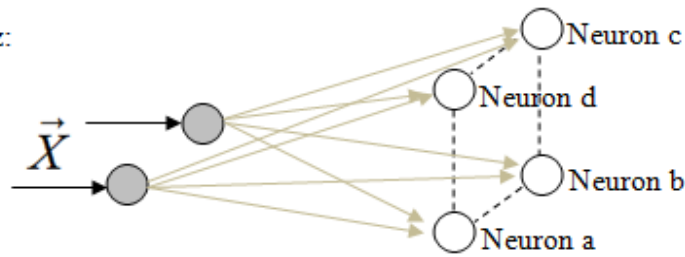
                                // Houghraum berechnen

        endif
    endfor
endfor

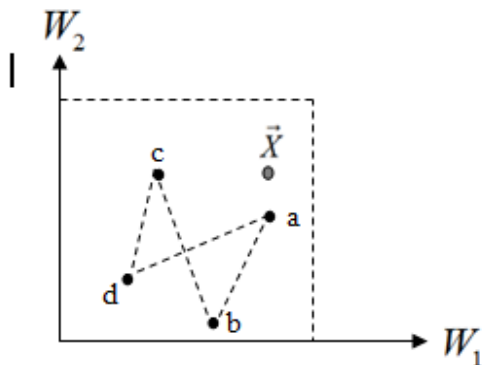
Kippwinkel = sucheMaximalwinkelImHoughraum(A)
```

SS2009/7)

Gegeben ist das folgende Kohonennetz:



Die Gewichtsvektoren der Neuronen a...d haben die folgenden Werte:



$$\vec{W}_a = (0.8, 0.5) \quad \vec{W}_b = (0.6, 0.1)$$

$$\vec{W}_c = (0.4, 0.7) \quad \vec{W}_d = (0.3, 0.3)$$

$$\vec{W} = (W_1, W_2)$$

Der Eingangsvektor hat den Wert: $\vec{X} = (0.8, 0.7)$

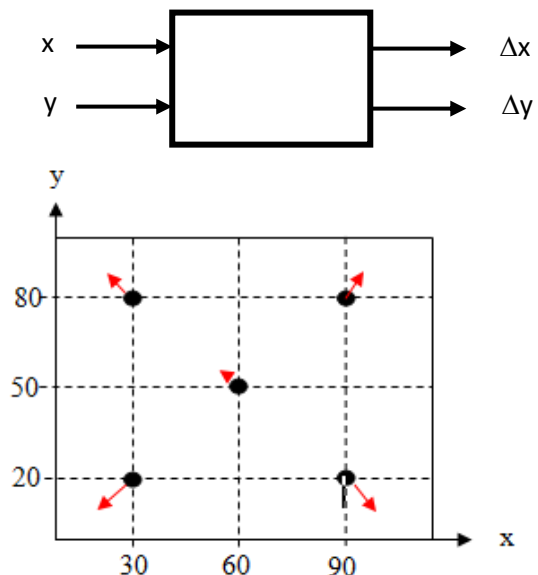
- Welches Neuron ist das Gewinnerneuron
- Welchen Gewichtsvektor hat das Gewinnerneuron nach einem Trainingsschritt?
 $\eta = 0.5 \quad \sigma = 1$
- Welchen Gewichtsvektor hat das Neuron c nach einem Trainingsschritt?

SS2011/6)

Mit Hilfe von radialen Basisfunktionen soll eine Linsenverzeichnungskorrektur realisiert werden. Der Funktionsapproximator soll für jede Bildposition (x,y) einen Korrekturwert ($\Delta x, \Delta y$) ausgeben. Fünf Stützpunkte sind gegeben:

Bildposition	Korrekturwert
(30, 20) →	(-10, -10)
(90, 20) →	(+9, -11)
(60, 50) →	(-1, +2)
(30, 80) →	(-12, +8)
(90, 80) →	(+7, +12)

Geben Sie die Approximationsfunktionen $\Delta x = f_1(x,y)$ und $\Delta y = f_2(x,y)$ an ($\sigma=1$).



WS2011/5)

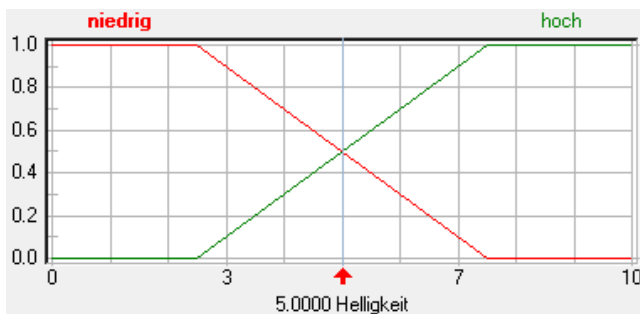
Der Klassifikator einer automatischen Fischartieranlage soll mit Hilfe von Fuzzy-Logic realisiert werden.

Zur Unterscheidung der unterschiedlichen Fischarten werden die Merkmale „Länge“ und „Helligkeit“ des Fisches verwendet

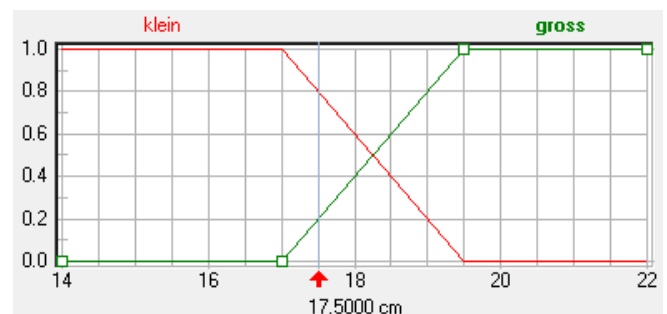


Die Zugehörigkeitsfunktionen der Merkmale sind gegeben:

Helligkeit (0...10)



Länge (14....22 cm)



Die Zugehörigkeit ZG zu einer Fischklasse wird durch folgende Ausgangsgrößen beschrieben:

klein = 0, *mittel* = 0.5, *hoch* = 1.0

Für die Klasse „Lachs“ gelten die folgenden Regeln:

- (R1) WENN Helligkeit = niedrig UND Länge = klein DANN $ZG_{Lachs} = hoch$
- (R2) WENN Helligkeit = niedrig UND Länge = gross DANN $ZG_{Lachs} = hoch$
- (R3) WENN Helligkeit = hoch UND Länge = klein DANN $ZG_{Lachs} = mittel$
- (R4) WENN Helligkeit = hoch UND Länge = gross DANN $ZG_{Lachs} = klein$

Methodenfestlegung;

Eingangsaggregation: Minimum,
Ausgangsaggregation: Maximum,
Defuzzifizierung: Singelton.

Der Merkmalsvektor (Helligkeit, Länge) habe den Wert (5, 17.5cm).

- a) Geben Sie die Erfüllungsgrade μ_{Hn} , μ_{Hh} , μ_{Lk} , μ_{Lg} der Zugehörigkeitsfunktionen an.
- b) Welche Regeln sind erfüllt?
- c) Wie sind der Erfüllungsgrade ε_{nk} , ε_{ng} , ε_{hk} , ε_{hg} der Regeln?
- d) Geben Sie die Erfüllungsgrade der Ausgangsgrößen α_k , α_m , α_g an.
- e) Welchen Wert β gibt der Klassifikator für die Klasse „Lachs“ aus?

Anmerkungen zu den Indizes:

H=Helligkeit, L=Länge, n=niedrig, h=hoch, k=klein, g=groß, m=mittel

WS2012/5)

Gegeben ist die folgende Bildtransformation $(x,y) \rightarrow (u,v)$:

$$u = \frac{ax + 4y - 5}{x + by + 1} \quad (1)$$

$$v = \frac{2x + cy + 4}{3x + dy + 1} \quad (2) \quad \text{Anm.: nicht benötigt}$$

Die folgenden korrespondierenden Bildkoordinatenpaare sind gegeben:

x	y	u	v
1	1	2	0
2	1	1	1
1	2	1	4

Bestimmen Sie die Parameter a und b mit Hilfe der Ausgleichsrechnung.
Verwenden Sie zur Lösung des Gleichungssystems die Determinantenmethode.

WS2012/9)

In einem Bild sollen kollineare (auf einer Geraden liegende) Punkte gefunden werden. Die Steigung der gesuchten Geraden liegt im Bereich $m = \pm 1$.

Es soll eine Variante der Houghtransformation verwendet werden, die nicht auf der Hesseschen Normalform basiert (also den Parametern r und θ), sondern auf der Geradengleichung $y = mx + b$ (also den Parametern m und b).

Das zu untersuchende Bild hat die Größe (100, 100).

- In welchem Bereich kann der Parameter b liegen?
- Skizzieren Sie die Spuren, die durch die markierte Bildpunkte (0, 50) und (50, 50) im Parameterraum erzeugt werden.
- Geben Sie den Hough-Algorithmus dieser Variante an.

