ÜBUNG: Floyd-Warshall-Algorithmus

Lab 1 = Lab 3
Lab 2 = Lab 5
Lab 3 = Lab 4
Lab 5 = Lab 7
Lab 4 = Lab 8
Lab 7 = Lab 6

→ i, ↓ j

j \ i	1	2	3	4	5	6	7	8
1	X		X	2				5
2		X			X	11	8	
3	X		X	X				6
4	1		X	X				X
5		X			X	12	X	
6		9			10	X	X	
7		7			X	X	X	
8	3		4	X				X

initial gesetzte Felder

durch Regeln gesetzte Felder

Floyd-Warshall-Alg.

	j	i		
	1	3	–	
	2	5	–	
	3	1	1	
	3	4	2	
*	4	1	3	
	4	3	4	
	4	8	5	6
	5	2	7	
	5	7	8	
	6	7	–	
	7	2	9	
	7	5	10	
	7	6	11	12
	⋮	⋮	⋮	⋮

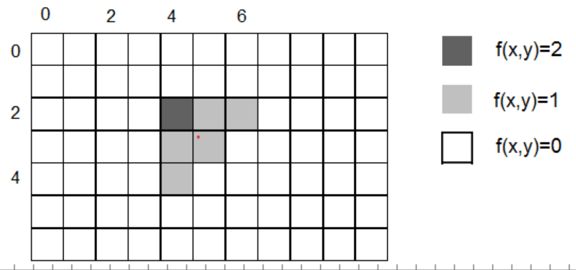
* Der Alg. wird auch auf FW-gesetzte Felder angewendet.

$\Longrightarrow$ 1, 3, 4, 8 ⟶ 1

2, 5, 6, 7 ⟶ 2

ÜBUNG: Berechnung des Objektschwerpunktes

a) Geben Sie des Schwerpunkt des Objektes an.



$$\underline{\underline{m_{00}}} = \sum_x \sum_y f(x,y) \cdot \cancel{x}^0 \cdot \cancel{y}^0$$

$$= 2 + 5 \cdot 1 = \underline{\underline{7}}$$

$$\underline{\underline{m_{10}}} = \sum_x \sum_y f(x,y) \cdot x^1 \cdot \cancel{y}^0$$

$$= 2 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 4 = \underline{\underline{32}}$$

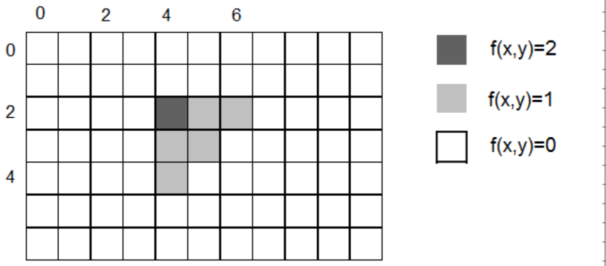
$$\underline{\underline{m_{01}}} = \sum_x \sum_y f(x,y) \cdot \cancel{x}^0 \cdot y^1$$

$$= 2 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 4 = \underline{\underline{18}}$$

$$\underline{\underline{\bar{x}}} = \frac{m_{10}}{m_{00}} = \frac{32}{7} = \underline{\underline{4.57}}$$

$$\underline{\underline{\bar{y}}} = \frac{m_{01}}{m_{00}} = \frac{18}{7} = \underline{\underline{2.57}}$$

b) Geben Sie das Moment m_{20} des Objektes an.



$$\underline{\underline{m_{20}}} = \sum_x \sum_y f(x,y)\, x^2 \cdot \cancel{y^0}$$

$$= 2 \cdot 4^2 + 1 \cdot 5^2 + 1 \cdot 6^2 + 1 \cdot 4^2 + 1 \cdot 5^2 + 1 \cdot 4^2$$

$$= 32 + 25 + 36 + 16 + 25 + 16 = \underline{\underline{150}}$$

ÜBUNG: Hessesche Normalform 1

Prüfen Sie, welche Punkte auf der Gerade mit den folgenden Parametern liegen:

$r = \frac{5}{\sqrt{2}}, \quad \theta = 45°$

a) $(x_1,y_1) = (1, 4)$
b) $(x_2,y_2) = (2, 2)$
c) $(x_3,y_3) = (3, 2)$

Hesse'sche Normalform:

$$r = x \cos\theta + y \sin\theta$$

$$\Rightarrow y = -\frac{\cos\theta}{\sin\theta} x + \frac{r}{\sin\theta}$$

$$= -\frac{1}{\tan} x + \frac{r}{\sin\theta}$$

mit $\tan 45° = 1$

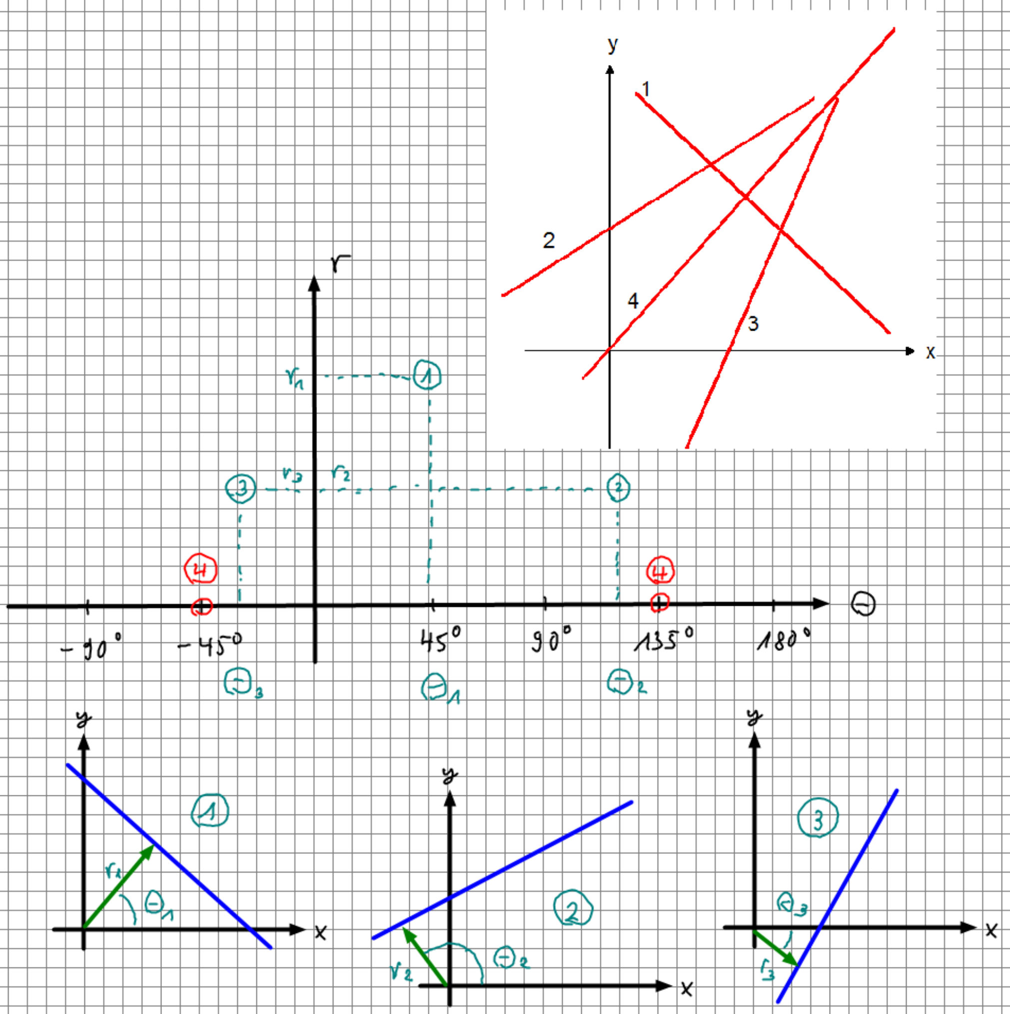
$\sin 45° = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$$y = -x + \frac{5}{\cancel{\sqrt{2}}} \cdot \cancel{\sqrt{2}} = -x + 5$$

a) $(x_1,y_1) = (1, 4)$ $\quad f(1) = 5$ → auf der Gerade
b) $(x_2,y_2) = (2, 2)$ $\quad f(2) = 3$ → nicht auf der Gerade
c) $(x_3,y_3) = (3, 2)$ $\quad f(3) = 2$ → auf der Gerade

ÜBUNG: Hessesche Normalform 2

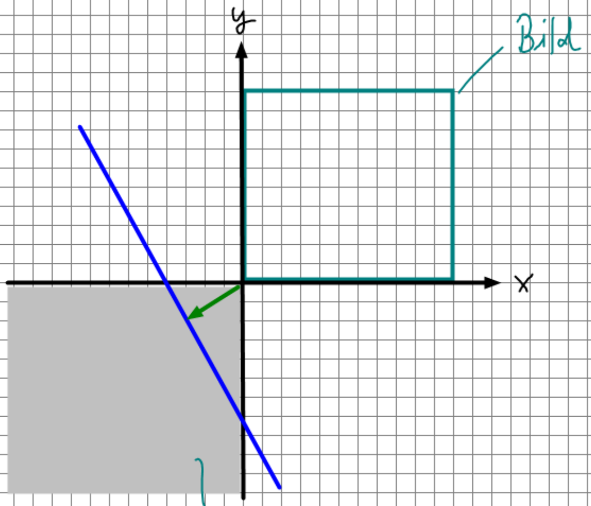
Skizzieren Sie für folgende Geraden den Parameterraum (Houghraum).



Frage:

Unter der Einschränkung, dass ein Teil der Gerade im 1. Quadranten liegt:

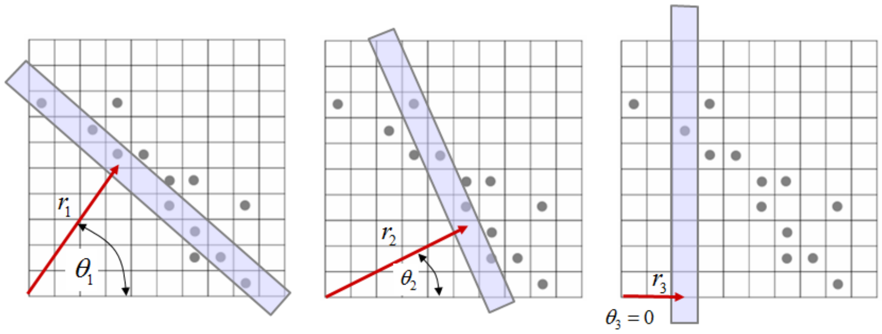
Wie ist der Wertebereich von θ ?



Ursprungszeiger, die in diesem Bereich liegen, gehören nicht zu Geraden, die im Bild (I. Quadrant) liegen!

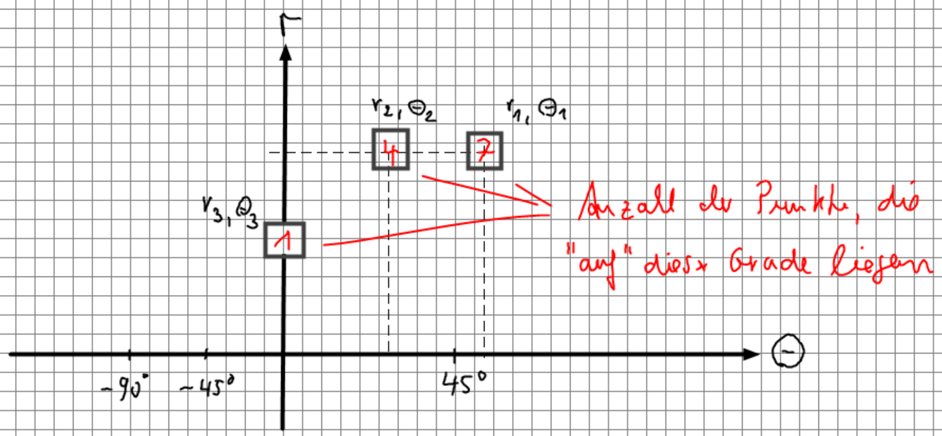
$$\boxed{\Rightarrow \quad \theta \in [-90^\circ, +180^\circ]}$$

ÜBUNG: Detektion kollinearer Bildpunkte mit Hilfe des Parameterraumes



Welche Einträge erzeugen die Bildpunkte auf folgenden Geraden im Parameterraum ?

Wie könnte man den vollständigen Parameterraum bestimmen?



1. Idee:

- Graden vorgeben
- Anzahl der "darauf" liegenden Graden bestimmen und in den Houghraum eintragen

$\Rightarrow$ hohe Werte im Houghraum deuten auf kollineare Punkte hin.

Nachteil: Es müssen sehr viele Graden ausgezählt werden

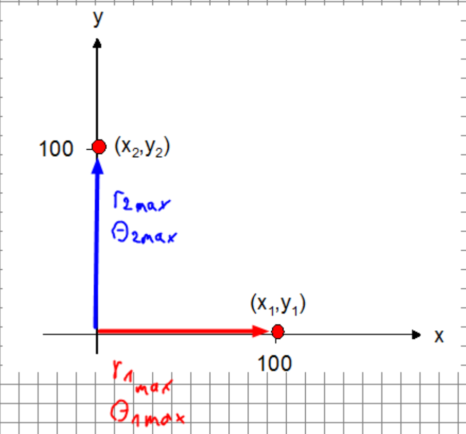
2. Idee (Hough-Ansatz)

- Pro Kantenpunkt berechnen, auf welcher Graden er liegen könnte (Gradenhypothesen).

=> mehrfach übereinstimmende Hypothesen deuten auf eine Grade hin.

ÜBUNG: Houghtransformation

Zeichen Sie den Parameterraum (Houghraum) und tragen Sie für die beiden gegebenen Punkte die Menge aller durch diese Punkte möglichen Geraden ein:

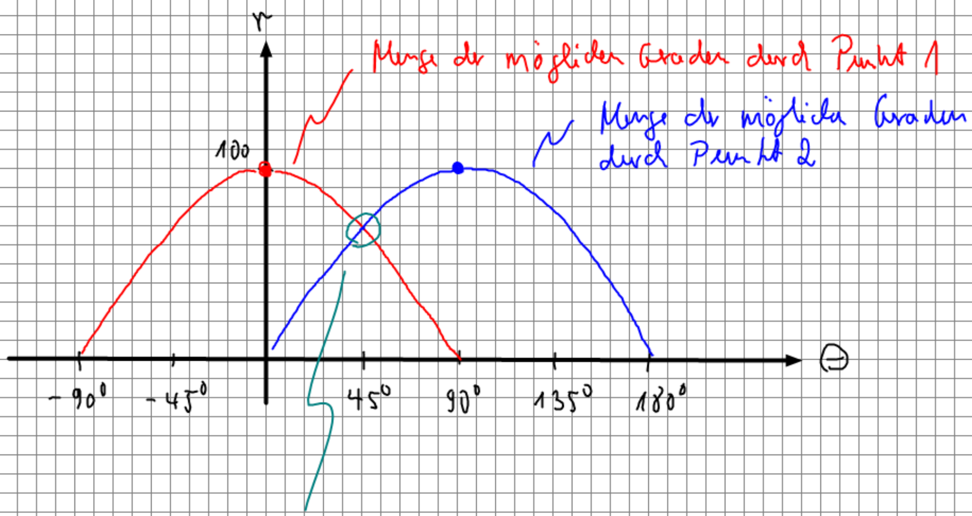


$\Theta_{1max} = 0$

$\Rightarrow \Theta_1 \in [-90°, 90°]$

$\Theta_{2max} = 90°$

$\Rightarrow \Theta_2 \in [0, 180°]$

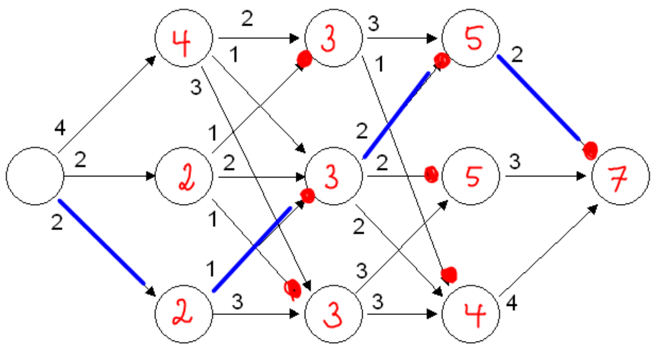


2 Hypothesen deuten auf eine Grade durch 2 Punkte hin.

Grade : $\Theta = 45°$, $r \approx 70$

ÜBUNG: Dynamische Programmierung 1 (Viterbi-Algorithmus)

Gegeben ist folgender Graph. Finden Sie mit Hilfe der dyn. Programmierung den Weg mit der minimalen Gewichtsumme.



Gegeben ist folgender Graph. Finden Sie mit Hilfe der dyn. Programmierung den Weg von links nach rechts mit der minimalen Gewichtsumme.