Übungen zu "Grundlagen der Signalverarbeitung und Robotik"
SoSe 2015

Übungsblatt 11

Ausgegeben am 25. Juni 2015
Abgabe der Lösungen (Papier oder elektronisch) bis Dienstag 30. Juni 2015

Aufgabe 1:
Sei G die Gerade durch die beiden Punkte $P_1 = (-1, 1)$ und $P_2 = (2, 7)$. Wie lautet die Hessesche Normalform der Geraden G?
(2 Punkte)

Aufgabe 2:
Sei wieder G die Gerade durch die beiden Punkte $P_1 = (-1, 1)$ und $P_2 = (2, 7)$.

a) Wie lauten die Hough-Transformierten der Punkte P_1 und P_2 als Funktionen der Form $H(P_i) = A_i \cdot \sin(t + \phi_i)$?

b) Wie lautet die Hough-Transformierte der Geraden G?
Hinweis: Es gilt:
Wenn $F_1 = A_1 \sin(\omega\, t + \phi_1)$ und $F_2 = A_2 \sin(\omega\, t + \phi_2)$ zwei Sinus-Schwingungen der Kreisfrequenz ω sind, dann schneiden sich F_1 und F_2 im Punkt $(t_s, F_1(t_s))$ mit

$$\tan t_s = -\frac{A_1 \sin\phi_1 - A_2 \sin\phi_2}{A_1 \cos\phi_1 - A_2 \cos\phi_2}$$

c) In ein Diagramm seien die Hough-Transformierten einer Menge von Geraden als Punkte eingetragen. Geben Sie ein Kriterium an, um zu entscheiden, ob zwei dieser Geraden parallel sind.
(6 Punkte)

Aufgabe 3:
Gegeben seien zwei Cluster (Mengen) $A = \{(2, 1), (2, 0.5)\}$ und
$B = \{(0, 0), (0, 0.5), (0.5, 0.5)\}$ von Punkten in der Ebene.

Seien weiter mit $P_1 = (x_1, y_1), P_2 = (x_2, y_2)$ die folgenden Abstandsfunktionen (für Punkte) definiert

$$\begin{aligned} d_1(P_1, P_2) &= max(|x_1 - x_2|, |y_1 - y_2|) \\ d_2(P_1, P_2) &= |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| \\ d_3(P_1, P_2) &= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \end{aligned}$$

Berechnen Sie für die drei o. a. Funktionen d_1, d_2, d_3 mit den in der Vorlesung definierten Distanzfunktionen $D_{SLC}(d_i),\ D_{CLC}(d_i)\ und\ D_{ALC}(d_i),\ i = 1..3$ die jeweiligen Abstände der beiden Cluster A und B.
(6 Punkte)