

Robotique Mobile

Octobre/Novembre 2022

Les notions de perception et de localisation abordées durant les séances de cours sont illustrées dans ce TD à l'aide de matlab, outil de calcul numérique. Un exemple de fonction matlab est présent au bas de la page.

Vous disposez d'un nuage de points (voir fichier gen_points.m) représentant 3 classes d'échantillons de mesure en 2 dimensions.

- 1) Identifier la classe d'appartenance des points suivants (37,42), (50,45), (55,50) et (65,85) avec les méthodes suivantes:
 - plus proche moyenne (fonction mean),
 - k plus proches voisins (fonction sortrows),
 - distance de Mahalanobis (fonction cov).
- 2) Réaliser une Analyse en Composante Principale sur ces points pour ramener le problème à une dimension.
- 3) Déterminer les droites optimales passant par les points respectivement donnés dans les tableaux 1 et 2 par la méthode de la transformée de Hough.

x	11	25	55	68	105	145	190	220	238	251	275
y	239	150	209	80	181	161	141	173	121	58	109

Table 1:

x	212	280	321	325	388	432	440	475	483
y	235	256	135	160	252	304	171	140	367

Table 2:

- 4) Même exercice avec la méthode des moindres carrés puis les moindres carrés médians.
- 5) Implanter les équations d'un filtre de Kalman avec comme vecteur et matrice de covariance :

$$\underline{X} = \begin{pmatrix} x_0 \\ L \\ \Psi \end{pmatrix} \text{ et } \mathbf{C}_X = \begin{pmatrix} \sigma_{x_0}^2 & \sigma_{x_0 L} & \sigma_{x_0 \Psi} \\ \sigma_{L x_0} & \sigma_L^2 & \sigma_{L \Psi} \\ \sigma_{\Psi x_0} & \sigma_{\Psi L} & \sigma_{\Psi}^2 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Les valeurs initiales du vecteur et de la matrice sont :

$$\underline{X}(0) = \begin{pmatrix} 1.75 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ et } \mathbf{C}_X(0) = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0.25 & 0 \\ 0 & 0 & 0.01 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Les mesures successives donnent les valeurs suivantes pour le vecteur et la matrice d'observation :

$$\underline{Y}(1) = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 3.38 \\ 0.035 \end{pmatrix} \text{ et } \mathbf{C}_Y(1) = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.04 & 0.001 \\ 0.04 & 0.2 & -0.02 \\ 0.001 & -0.02 & 0.004 \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$\underline{Y}(2) = \begin{pmatrix} 1.2 \\ 3.14 \\ 0.02 \end{pmatrix} \text{ et } \mathbf{C}_Y(2) = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.005 & 0.009 \\ 0.005 & 0.2 & -0.02 \\ 0.009 & -0.02 & 0.005 \end{pmatrix} \quad (4)$$

```
% exemple de fonction matlab fichier fct.m
% les paramètres d'entrée sont a,b et c
% les paramètres de sorties sont t1 et t2
```

```
function [t1,t2]=fct(a,b,c)
t1=a+b; t2=b+c;
```