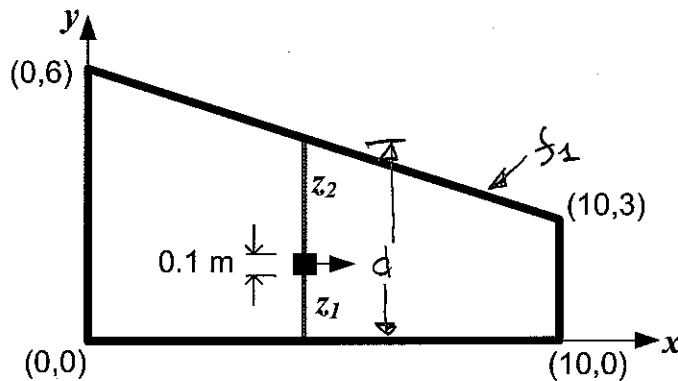


1) Soit un robot se déplaçant uniquement en x ou en y . Il conserve donc toujours la même orientation $\theta = 0$ degré, indiquée par la flèche noire. Le robot possède la carte de l'environnement. Cet environnement est décrit par un polygone de 4 côtés, avec la position des coins indiqués sur le graphique ci-dessous, en mètres. Le robot ne connaît pas sa position. Pour se localiser, le robot prend une mesure de distance par laser (z_1 et z_2) avec un laser pointant vers $+90^\circ$ et l'autre vers -90° . Ces mesures sont corrompues par un bruit gaussien $\sigma_{laser}^2 = b^2$. Le bruit b est de l'ordre du centimètre.



a) (8 pts) Quelles seront approximativement les variances σ_x^2 et σ_y^2 sur les estimés de la position du robot en x et y , si ces estimés sont possibles? Indiquez votre démarche et vos approximations, si nécessaire.

Ⓚ La seule information disponible pour y est par le laser z_1 .
Donc, $\sigma_y^2 = b^2$. Le laser z_2 ne peut contribuer, car on a besoin de x pour utiliser z_2 .

Ⓚ Pour estimer x , on a besoin de la largeur $d = z_1 + 0.1 + z_2 \Rightarrow \sigma_d^2 = 2b^2$
L'équation de f_1 (la droite $(0,6) \rightarrow (10,3)$) est:
 $d = 6 - \frac{3}{10}x \Rightarrow d - 6 = -\frac{3}{10}x \Rightarrow x = \frac{(6-d)10}{3} = 20 - \frac{10}{3}d$

L'estimation de la variance pour x est

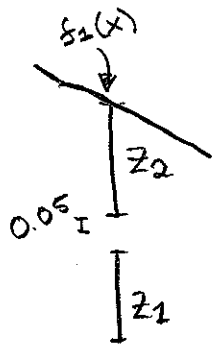
$$\sigma_x^2 = \text{var}\left\{20 - \frac{10}{3}d\right\} = \text{var}\{20\} + \text{var}\left\{\frac{10}{3}d\right\} = \left(\frac{10}{3}\right)^2 \sigma_d^2 = \frac{100}{9} \cdot 2b^2 = \frac{200}{9} b^2 \text{ ou } \frac{200}{9} \sigma_{laser}^2$$

$$\frac{20b^2}{3} \rightarrow \frac{2}{4}$$

$$\left(\frac{20}{6}\right)^2 \rightarrow \frac{2}{4}$$

b) (4 pts) Toujours avec le même système, si maintenant un capteur externe vous donne la position du robot en x PARFAITEMENT, i.e. $\sigma_x^2=0$, quel sera l'impact sur σ_y^2 ?

Avec la valeur de x , on peut maintenant utiliser z_2 pour estimer la position en y . Comme ils ont le même bruit, on n'a qu'à faire la moyenne des estimés.



$$y_2 = s_1(x) - 0.05 - z_2$$

$$y_1 = z_1 + 0.05$$

$$y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$\sigma_y^2 = \text{var} \left\{ \frac{s_1(x) - 0.05 - z_2 + z_1 + 0.05}{2} \right\}$$

$$= \text{var} \left\{ \frac{z_1}{2} \right\} + \text{var} \left\{ \frac{z_2}{2} \right\} = \frac{1}{4} b^2 + \frac{1}{4} b^2 = \frac{b^2}{2} \text{ ou } \frac{\sigma_{laser}^2}{2}$$

1 mentionne oui
2 pts bonne réponse

