TP3 -Localización basada en EKF: Predicción y Corrección

12 de octubre de 2016 | Introducción a la Robótica Móvil

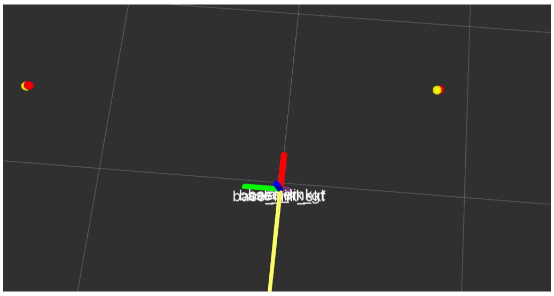
Grupo (número de grupo)

Integrante	LU	Correo electrónico
Schmit, Matias	714/11	`matias.schmit@gmail.com`
Negri, Franco	893/13	`franconegri2004@hotmail.com`

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)
Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina
Tel/Fax: (++54 +11) 4576-3300
http://www.exactas.uba.ar

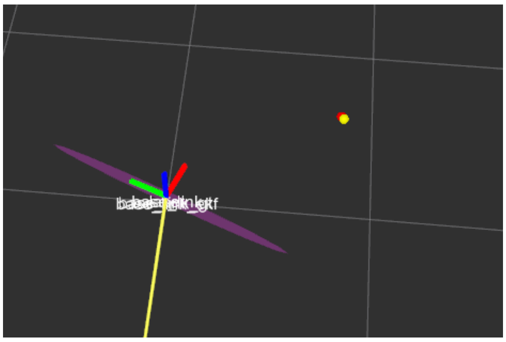
1. Ejercicio 1

Planteando el escenario del enunciado originalmente el robot se encuentra de frente a los dos landmarks que estimó de forma bastante acertada.

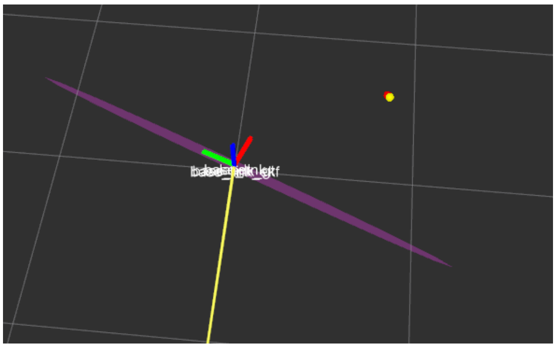


Puede observarse que la covarianza es muy pequeña ya que tiene mucha certeza de su posicion respecto a los landmarks y apenas puede percibirse (violeta) en la imagen.

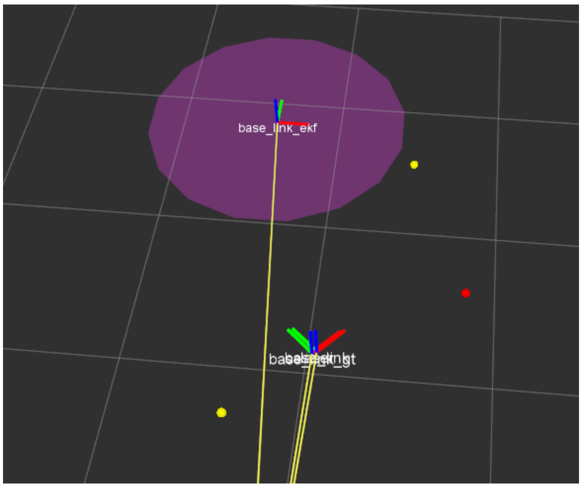
Si se gira el robot hasta que el sensor solo detecte uno de ellos la covarianza comienza a aumentar.



Con un solo landmark el grado de certeza sobre la pose decae considerablemente ya que solo tenemos referencia de la distancia respecto al eje x, por esto la covarianza en y aumenta.



Sí continuamos el movimiento angular llega un punto en que pierde completamente la noción de donde se encuentra (i.e: la incerteza es tan grande que la predicción *a posteriori* deja de ser confiable), la referencia que se tenía de los landmarks se vuelve muy desacertada y la covarianza en ambos ejes aumenta. Llegado a este punto el robot no puede recuperar las predicciones de los estados anteriores.



2. Ejercicio 2

En el caso de un robot omnidireccional lo que cambia respecto al modelo diferencial (el *pioneer* que venimos usando) es que tendremos un grado más de libertad para transladarnos, siendo posible moverse tanto en x y θ como en y . El vector $\overrightarrow{u}$, que representa las entradas de control, cambia de la siguiente manera:

$$\overrightarrow{u} = \begin{pmatrix} Vx \\ Vy \\ w \end{pmatrix} \tag{1}$$

El modelo de estado $\overrightarrow{x}$ se mantiene ya que la pose del robot permanece igual a la del modelo anterior:

$$\overrightarrow{x} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ \theta \end{pmatrix} \tag{2}$$

Dada la modificación en $\overrightarrow{u}$ esto impacta en la función del modelo de movimiento $f(\overrightarrow{x}, \overrightarrow{u}, \overrightarrow{w})$ que ahora se reescribe:

$$f(\overrightarrow{x}, \overrightarrow{u}, \overrightarrow{w}) = \begin{pmatrix} x + Vx\Delta t cos(\theta) + Vy\Delta t sen(\theta) + w_1 \\ y + Vx\Delta t sen(\theta) + Vy\Delta t cos(\theta) + w_2 \\ norm_{[-\pi,\pi]}(\theta + w\Delta t) + w_3 \end{pmatrix} \tag{3}$$

Calculando los jacobianos de la función f respecto a $\overrightarrow{x}$ y a $\overrightarrow{w}$ respectivamente tenemos:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -sen(\theta)\Delta t Vx + cos(\theta)\Delta t Vy \\ 0 & 1 & cos(\theta)\Delta t Vx - sen(\theta)\Delta t Vy \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \tag{4}$$

$$W = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \tag{5}$$

El modelo de sensado $h(\overrightarrow{x}, \overrightarrow{v})$ al no depender del tipo de moviemiento que el robot omnidireccional ejerce no se ve afectado por el cambio planteado en el ejercicio. Con lo cual la matriz Jacobiana H tampoco se ve afectada.