

Robótica: Ej3

Grupo 011

El tracking usando un control de bucle cerrado se ha diseñado siguiendo las indicaciones de clase.

La trayectoria circular del móvil con radio 10 metros se ha logrado manteniendo la proporcionalidad entre la velocidad lineal y angular de dicho objeto. Cumpliendo con esa restricción se han podido modificar los valores de velocidad como tal según el robot alcanzase o no el objetivo en un tiempo razonable, aumentándolos en caso de que lo hiciese muy rápido y decrementándolos en caso contrario.

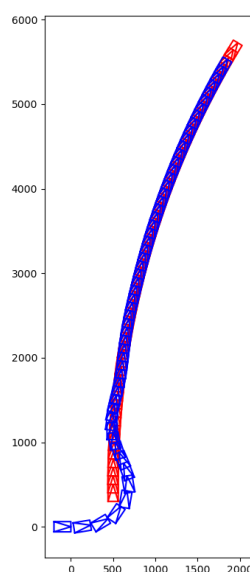
Para limitar las velocidades lineal y angular se ha comprobado, una vez calculadas, que no superasen el umbral $[-3 \text{ m/s}, 3 \text{ m/s}]$ en el caso de la lineal, y $[-3 \text{ rad/s}, 3 \text{ rad/s}]$ en el caso de la angular. Si lo hacen, simplemente se truncan al extremo que corresponda del intervalo.

En cuanto al valor de los parámetros de control, su elección se ha basado casi totalmente en la experimentación. No obstante, se puede observar cómo los valores finalmente elegidos tienen sentido con respecto a las dimensiones del escenario y la trayectoria a realizar, como puede ser el caso del valor de, que es igual al cociente de la velocidad máxima permitida y el radio del círculo que se sabe que acabará trazando el robot en la persecución.

Por otra parte, como se garantiza el cumplimiento de las condiciones de estabilidad mediante una instrucción `assert` de Python, se puede concluir que el sistema es estable.

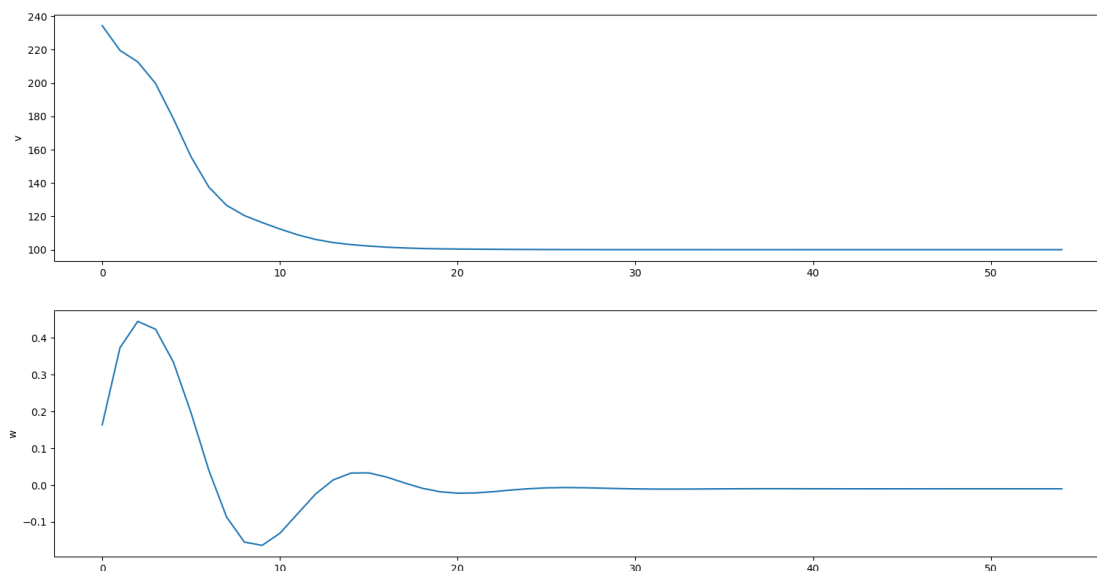
Otro aspecto que cabe destacar es la condición de parada del tracking. Dado que el control es proporcional, se sabe que es imposible que el robot llegue a la posición target, por lo que hay que definir un umbral de error permitido en el que considerar que se ha alcanzado el objetivo. En este caso, y dadas las distancias del escenario, se ha considerado un margen de error de 20 centímetros, lo cual a priori puede parecer mucho, pero no lo es en el contexto de una persecución en un círculo de 20 metros de diámetro.

Por último, el resultado de la simulación es el siguiente:



Se puede ver como el robot acaba alcanzando el móvil tras aproximadamente una octava parte del recorrido de la circunferencia. Puede apreciarse como inicialmente el robot ha tenido que corregir su orientación para poder seguir frontalmente al móvil, y eso lo ha hecho con giros relativamente suaves hasta acabar alineando su trayectoria con la circunferencia descrita.

En cuanto a las velocidades con respecto al tiempo, se tiene lo siguiente:



Se puede ver en las oscilaciones al principio de la gráfica de la velocidad angular cómo se ha llevado a cabo la reorientación que se mencionaba antes. En cuanto a la velocidad lineal, se puede observar como a medida que el robot se posicionaba más cerca del móvil, esta disminuía, haciendo latente el control proporcional con respecto al error medido.