

Control del sensor de luz.

Caracterización del problema.

Tal y como hemos explicado en la caracterización del sensor el objetivo del robot fue el de seguir la línea lo más rápido posible yendo por el canto de esta, pues de este modo tendríamos una referencia de como corregir la velocidad angular del mismo para cambiar la dirección a derecha o izquierda.

La estructura del control PID que utilizamos fue la misma que la empleada en la práctica anterior con la diferencia de que ahora el control no debía realizarse sobre la velocidad lineal del sistema si no sobre la angular.

Realización del proyecto.

Para lograr el objetivo definimos una velocidad lineal fija a la que el robot debería ir y controlaríamos en función del error la velocidad a la que cada rueda debería moverse por separado de forma que a una le aplicaríamos la velocidad lineal base más el control y a la otra menos el control. De este modo la velocidad lineal se conservará cambiando solo la angular.

Una vez creado la estructura del código comenzamos a probar con distintos valores de las constantes proporcional, integral y derivativa, así como con distintas velocidades lineales.

- Observamos que constante integral era la que nos permitía no salirnos en las curvas más pronunciadas, al aumentarla el robot detectaba una permanente cantidad de error que al irse acumulando le permitía girar más hasta corregirse.
- Por el contrario, nos dimos cuenta de que la constante derivativa “compensaba” a la integral para minimizando el cabeceo que esta producía.
- Finalmente nos dimos cuenta de que cuando la velocidad linear era más baja realizar un buen control en el que el robot fuera sin cabecear superando cualquier curva era más sencillo que cuando esta era muy alta.

Mejoras.

Como una mejora a lo que el robot ya realizaba (recorrer el circuito sin salirse) decidimos realizar un pequeño control integral sobre la velocidad lineal de modo que si el error era pequeño esta comenzaría a incrementarse lentamente hasta un valor y si el error era grande se decrementaría rápidamente hasta otro. Esto nos permitía ganar velocidad extra en las rectas, cosa más notable en el circuito de dentro del laboratorio que en el de fuera.

La carrera.

Durante la carrera el robot se comportó adecuadamente obteniendo un segundo puesto. En ella nos pudimos fijar en las distintas pequeñas variaciones en las que los compañeros resolvieron el problema.

Adicionalmente pudimos constatar que tal y como ya resaltamos en la identificación del sensor este se ve muy afectado por el entorno. Tanto es así que durante las pruebas al ser muchos entorno a las pistas no se producían sombras ni reflejos, pero al competir y estar todos en el mismo lado esta situación cambió ligeramente por lo que tuvimos que reducir un poco la velocidad lineal para evitar salirnos en una curva donde había un reflejo directo.

Conclusiones.

Para afrontar el problema decidimos dar más valor a una velocidad lineal mayor que a un mejor control. Como resultado nuestro robot iba lo más rápido posible sin salirse, pero cabeceaba demasiado. El cabeceo se debía a que al ir tan rápido necesitábamos una constante integral muy grande para superar las curvas, tan grande que no podíamos compensar ni aumentando la derivativa ni reduciendo la proporcional. Como vimos a otros compañeros hacer, sus robots funcionaban con una velocidad lineal ligeramente inferior lo cual les permitía realizar un mejor control sin cabeceo de modo que aprovechaban mejor su movimiento en las rectas, solución que sin duda se demostró mejor que la nuestra.



Robot velocista en el circuito de dentro del laboratorio: https://youtu.be/Fd-NfX1j_J0

Robot velocista en el circuito de la carrera: <https://youtu.be/dIF4NSQxTLc>