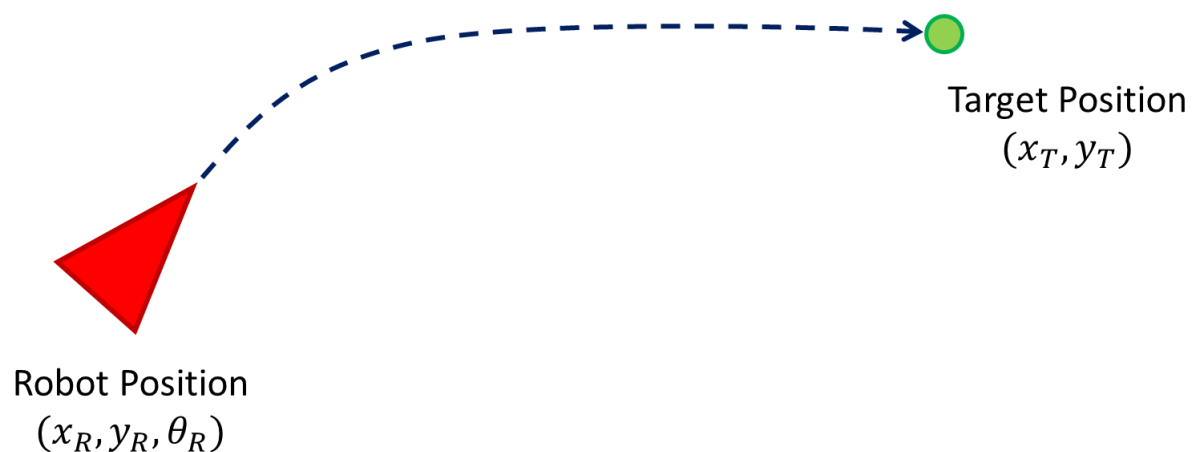




# The Final Challenge



- The task consists of using a PID control to move the robot to different positions in the space using the Gazebo PuzzleBot Simulator.
- No template is given for this activity (is a challenge) except for the Gazebo Simulator. The student must create each own nodes and packages in ROS (VM or dual booting is allowed).
- The number of targets  $x$  can be specified by each student (minimum required: 1 different position, excluding the initial position).
- The initial pose of the robot must be  $[0,0,0]^T$  for  $[x_r, y_r, \theta_r]^T$  respectively.
- It is encouraged, but not required, for the student to use a config file or a parameter in the launch file to establish the goal targets such that they can be changed outside the code (not hardcoded).

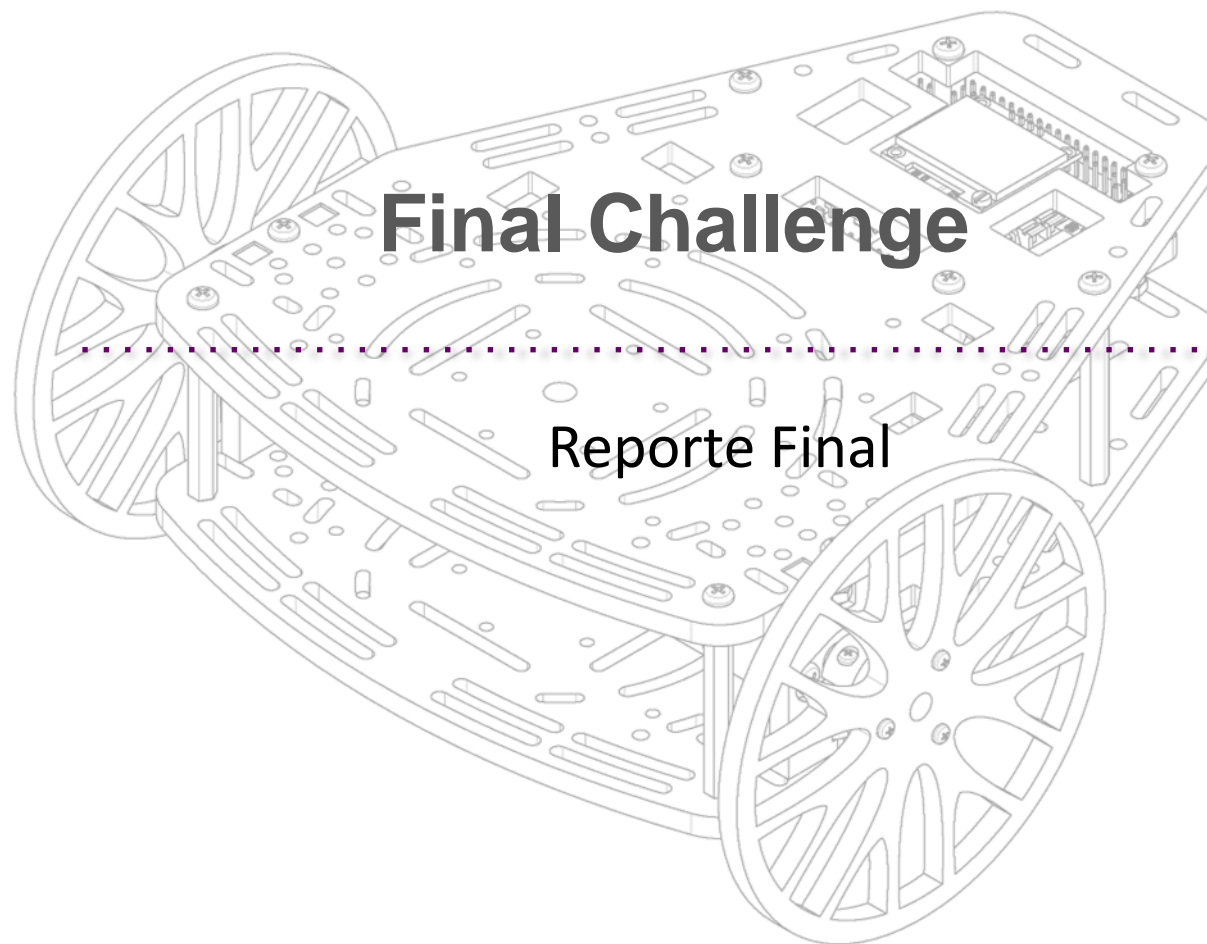
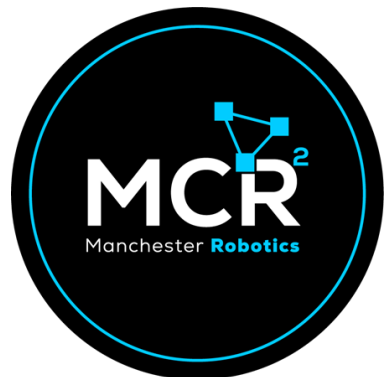




# Rules



- This is challenge **not** a class. The students are encouraged to research, improve tune explain their algorithms by themselves.
- MCR2(Manchester Robotics) Reserves the right to answer a question if it is determined that the questions contains partially or totally an answer.
- The students are welcomed to ask only about the theoretical aspect of the classed.
- No remote control or any other form of human interaction with the simulator or ROS is allowed (except at the start when launching the files).
- The robot must always remain bounded within the MCR2 Arena in Gazebo (Square).
- The track must be solved using a closed loop control.
- It is **forbidden** to use any other internet libraires with the exception of standard libraires or NumPy.
- If in doubt about libraires please ask any teaching assistant.
- Improvements to the algorithms are encouraged and may be used as long as the students provide the reasons and a detailed explanation on the improvements.
- The student must only use the simulator and tools provided by Manchester Robotics.
- All the students must be respectful towards each other and abide by the previously defined rules.



# Final Challenge

Reporte Final



# Reporte



- La calificación del reporte es de 0% - 100%
- El reporte se conforma de dos partes
  - Video = 20%
  - Reporte Escrito = 80%
- Fecha limite: Viernes, 16 Septiembre 2022 (11:59 PM Hora de México).



# Video (20% de Calificación Final)



- Duración de 2 minutos o menos (si es mas largo, incrementar velocidad)
- Mostrar tu cara y mencionar tu nombre y matricula al inicio del video.
- Video en YouTube (No Listado)
- Incluir el link del video en el reporte (Hoja de presentación o Primera pagina)
- El video debe ser en inglés.



# Rúbrica Video



- Mencionar nombre y matricula en el video, mostrando tu cara.
- Breve introducción al video (problema a resolver y estrategia de solución al problema a mostrar en el video, etc.) (10 Puntos)
- Explicar como se inicia la simulación (launch files si son utilizados, librerías necesarias si son utilizadas, etc.) (20 Puntos)
- Mostrar la simulación de Gazebo con la actividad completa (mover el robot de punto a punto). (50 Puntos)
- Breve explicación de lo que se está viendo en el video. (20 Puntos)



# Reporte (80% Calificación Final)



- Reporte en Inglés
- Limite Máximo de paginas: 3 paginas, no incluye hoja de presentación.
- Hoja de presentación: Incluir Nombre, Matricula y Link al video
- Mínimo tamaño de fuente: 11 pt.
- Apéndice: No.
- Tipo de reporte: Reporte Individual.
- Diseño del reporte: Columna Simple (Single-Column) o Dos columnas (Two-Columns).
- Formato: PDF.
- Detalles de Contenido:
  - Incluir el nombre y el numero del estudiante.
  - Poner cada Tarea/Ejercicio en una sección diferente.
  - Se recomienda poner los resultados en forma de diagramas, figuras, tablas, etc.
  - Incluir discusión, reflexiones, conclusiones, y recomendaciones acerca de los resultados en detalle.
  - Incluir referencias y citas a libros o publicaciones en revistas arbitradas en formato IEEE.
- Observación importante: Resultados y/o figuras que no contengan información/explicación detallada, serán penalizados.





# Rúbrica Reporte



- **Introducción - (8 Puntos)**
  - Explicación del problema y su importancia en el mundo real.
- **Explicación de estrategia de control para seguir la trayectoria (Explicación del código y uso de pseudocódigo o diagramas de flujo) – (12 Puntos)**
  - El estudiante debe mostrar pseudocódigo/diagramas de flujo explicando la estrategia de control implementado (la calificación dependerá del grado de detalle).
  - El estudiante debe describir de manera concreta el código utilizado.
- **Explicar y mostrar la metodología de calibración de los parámetros, así como las ventajas y desventajas del controlador seleccionado. (¿Pruebas utilizadas para la calibración de los parámetros? ¿Restricciones? ¿Criterios de aceptación? ¿Comparativas con otros parámetros o metodologías?, etc.) – (20 Puntos)**
  - El estudiante debe mostrar y explicar la metodología utilizada para la calibración de los parámetros del controlador e.g., si se realiza por prueba y error, el estudiante debe mostrar diferentes pruebas, restricciones en la señal de control y criterios de aceptación usados en la selección de parámetros, etc.
  - El estudiante debe mostrar las ventajas, desventajas del controlador propuesto (puntos “goals/targets” demasiado cercanos, puntos “goals/targets” demasiado lejanos, ruido, no-linealidades, etc.).
- **Gráficas usadas para verificar y analizar el comportamiento de los algoritmos de control, mostrando el desempeño del robot. (10 Puntos)**
  - El estudiante debe mostrar los gráficos utilizados para calibrar y/o verificar el comportamiento de los algoritmos de control implementados (e.g., posición estimada del robot en tiempo, señal de control, error, etc.).
- **Reflexiones sobre el desempeño del robot y propuestas de solución a los problemas observados. (¿Que problemas fueron encontrados con este tipo de controlador?, ¿Problemas con el robot real?, ¿Resultados se relacionan con la teoría?) – (20 Puntos)**
  - El estudiante debe proporcionar una reflexión a los problemas observados durante la simulación y cuales son los problemas esperados con el robot real, siempre mencionando como como dichos problemas están relacionados con la teoría.
- **Proponer diferentes enfoques o soluciones para mejorar el desempeño del robot basado en las reflexiones obtenidas. (¿EL desempeño del robot es bueno?, ¿Por qué es bueno?, ¿Qué es mejor?, ¿Qué lo haría mejor?, Discusiones y comparativas) - (20 Puntos)**
  - El estudiante debe proponer mejoras al desempeño del robot basadas en las reflexiones realizadas en el anterior punto.
  - El estudiante deberá incluir propuestas de solución o mejora a la estrategia de control seleccionada.
- **Presentación, claridad y referencias - (10 Puntos)**
  - Reporte debe ser presentable para el lector, bien organizado, tener buena presentación e incluir referencias.