

Práctica 02

Navegación autónoma*

Robots Móviles (TSM I, TSM II, TSCR), FI, UNAM, 2025-2

Nombre: _____

1. Actividades

1. Abra el archivo `catkin_ws/src/navigation/path_planner/scripts/path_smoothing.py` e implemente el algoritmo de suavizado de rutas en la función `smooth_path`:

```
steps ← 0
∇J0 ← 0
∇Jn-1 ← 0
while ||∇J(pi)|| > tol ∧ steps < max_steps do
    foreach i ∈ [1, n - 1) do
        | ∇Ji ← α(2pi - pi-1 - pi+1) + β(pi - qi)
    end
    P ← P - ε∇J
    steps ← steps + 1
end
```

2. Abra una terminal y corra la simulación con el comando:

```
1   roslaunch fiat_lux movement_planning.launch
2
```

3. Ejecute el inflado de mapas, el mapa de costo, la planeación de rutas y el seguimiento de rutas, con los siguientes comandos, uno en cada terminal:

```
1   rosrun map_augmenter map_inflater.py _inflation_radius:=0.2
2
```

```
1   rosrun path_planner cost_map.py _cost_radius:=0.5
2
```

```
1   rosrun path_planner a_star.py
2
```

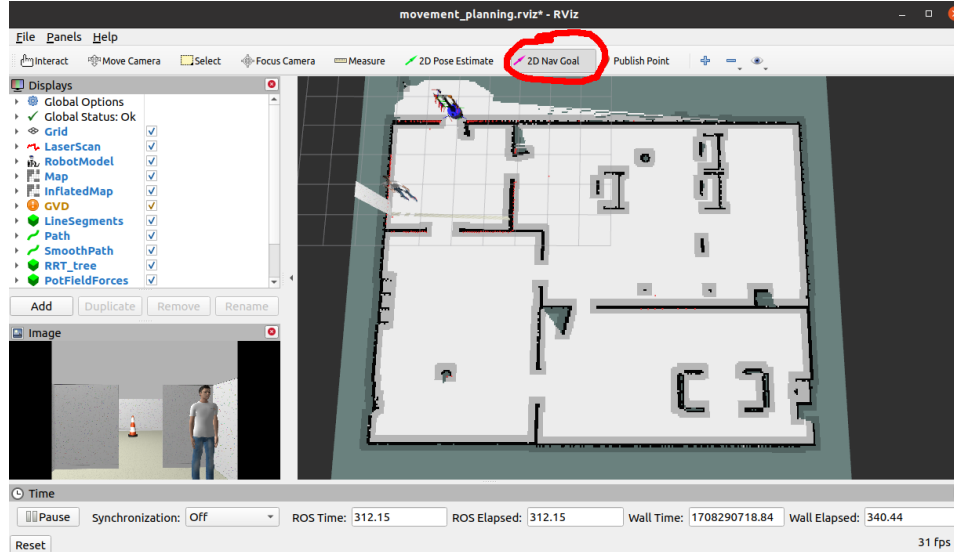
```
1   rosrun simple_move path_follower.py _v_max:=0.5 _w_max:=1.0 _alpha:=0.1 _beta:=0.1
2
```

4. Ejecute el suavizado de rutas con el comando:

```
1   rosrun path_planner path_smoothing.py _alpha:=0.9 _beta:=0.1
2
```

*Material elaborado con apoyo del proyecto PAPIME PE112525

5. Mueva al robot a una posición dentro del espacio libre haciendo click en el botón *2D Nav Goal* y luego click en algún punto del mapa.



6. Detenga el suavizado de rutas y ejecútelo con otras constantes α y β . Sintonice las constantes hasta obtener un suavizado satisfactorio.
7. Detenga el seguimiento de rutas y ejecútelo con otras constantes α y β . Sintonice el seguimiento y el suavizado hasta obtener tanto un seguimiento como un suavizado satisfactorios.

2. Entregables

- Código modificado en la rama correspondiente
- Reporte escrito con los siguientes elementos:
 - **Introducción.** Se contextualiza el problema a resolver (seguimiento y suavizado de rutas en robots móviles autónomos) y se plantean los objetivos (sintonizar el seguimiento de rutas).
 - **Marco teórico.** Descripción de los conceptos teóricos a abordar: modelo cinemático de la base móvil, control proporcional, suavizado mediante descenso del gradiente. En esta parte se deben citar las fuentes consultadas para cada concepto. Deben ser fuentes arbitradas (libros o artículos publicados en revistas o conferencias científicas).
 - **Desarrollo.** Descripción de los pasos a realizar para sintonizar el seguimiento de rutas: descripción de la plataforma de pruebas, variables y parámetros a utilizar, datos que se van a registrar.
 - **Resultados.** Tablas o gráficas con los datos registrados.
 - **Conclusiones.** Discusión de los resultados obtenidos sobre el efecto de los parámetros en el seguimiento y el suavizado. Estas discusiones deben estar basadas en los resultados.
 - **Referencias.** Colocar todas las fuentes consultadas. Las fuentes listadas en esta sección deben referenciarse en el texto

Agregue la rúbrica de evaluación como la primera hoja del reporte. No es necesario pegar el código modificado en el documento escrito. Para eso está el repositorio en línea.

3. Evaluación

Ver rúbrica correspondiente.