

Tarea 10
IELE-4017 Análisis Inteligente de Señales y Sistemas
Profesor: Luis Felipe Giraldo Trujillo
2021-I

1. (50 puntos) **Consensus.** La falta de la solución en alguno de los enunciados de esta tarea implicará una nota de 0.0 en este ejercicio.

Se tiene un sistema dinámico de consensus con $n = 4$ agentes, donde el estado del agente i en el tiempo t está definido por la variable $x_i(t) \in \mathbb{R}^2$. La comunicación entre agentes se define con las siguientes topologías de red:

- (i) Anillo: cada agente tiene dos vecinos.
- (ii) Línea: dos agentes tienen un vecino, y el resto de los agentes tienen dos vecinos.
- (iii) Estrella: Hay un agente al que todos están conectados. Este agente es el único vecino que tienen el resto de los agentes.

Utilice una herramienta para aproximar la solución a las ecuaciones diferenciales (puede ser ODE45). Dadas unas condiciones iniciales para cada agente, para cada una de las topologías anteriores grafique las trayectorias de todos los agentes traslapadas contra el tiempo (es decir, en total son 3 figuras, donde cada figura tiene 4 trayectorias traslapadas). Para cada uno de las tres topologías las condiciones iniciales de los agentes deben ser las mismas. Compare y analice los resultados obtenidos.

Ayuda: Les paso los archivos *trayectoriaIndividual.m* y *ConsensusLinea.m*. La primera es un ejemplo de la solución de una ecuación que genera la trayectoria de un agente que esquiva un obstáculo e intenta llegar a un punto objetivo. La segunda es el consensus de 5 agentes que se comunican con una topología de línea (es decir, prácticamente la solución del enunciado ii)). Básicamente, la solución de este punto es modificar este último archivo.

2. (50 puntos) **Diseño de formaciones.** La falta de la solución en alguno de los enunciados de esta tarea implicará una nota de 0.0 en este ejercicio.

Diseñe las dinámicas de n agentes cuyas trayectorias tienen las siguientes características:

- a) En un espacio 2-dimensional (es decir, $x_i(t) \in \mathbb{R}^2$), los agentes terminan formando un rectángulo entre ellos (es decir, $n = 3$).
- b) En un espacio 3-dimensional (es decir, $x_i(t) \in \mathbb{R}^3$), los agentes terminan formando una pirámide entre ellos (es decir, $n = 5$).

Muestre una gráfica para cada caso (2D en el primer caso, y 3D en el segundo caso) con las trayectorias que siguen cada uno de los agentes, conectando con líneas punteadas los estados finales para mostrar la geometría de la formación resultante.