

Tarea 2. Consenso en sistemas de primer orden para grafos dirigidos

1. Considerar el grafo de la diapositiva 13 de la presentación del tema correspondiente.
 - a) Escribir la matriz de grado del grafo.
 - b) Escribir la matriz de adyacencia del grafo.
 - c) Verificar la matriz Laplaciana que aparece en la misma dispositiva a partir de las dos matrices anteriores.
 - d) Escribir las matrices de valores y vectores propios de la matriz Laplaciana obtenidas mediante una SVD.
 - e) ¿Qué característica tienen los valores propios obtenidos y cuánto es la conectividad algebraica del grafo?
 - f) Considerar que cada uno de los nodos está modelado como un integrador simple con condiciones iniciales arbitrarias. Implementar el control utilizando la matriz Laplaciana para el cálculo directo de las entradas de control.
 - g) Mostrar gráficas de: -la evolución en el tiempo del estado de los 5 agentes en la misma gráfica, y -la evolución del error de consenso de cada agente, de todos en la misma gráfica.
 - h) ¿Cuál es el valor de consenso de acuerdo a las gráficas obtenidas? Calcular el valor de consenso usando la ecuación correspondiente y verificar que sea el mismo obtenido en simulación.
2. Incluir al menos 3 aristas más al grafo del punto 1 de forma arbitraria manteniendo las condiciones para lograr consenso y dibujarlo.
 - a) Escribir la matriz Laplaciana del grafo modificado.
 - b) Escribir las matrices de valores y vectores propios de la matriz Laplaciana mediante una SVD. ¿Cuánto es la conectividad algebraica del grafo?
 - c) Trazar los círculos de Gersgorin para la matriz Laplaciana resultante, dibujar en la misma gráfica las ubicaciones de los valores propios y comentar sobre la estabilidad del sistema en lazo cerrado.
 - d) Considerar que cada uno de los nodos está modelado como un integrador simple con las mismas condiciones iniciales del ejercicio 1. Implementar el control de consenso utilizando la matriz Laplaciana para el cálculo directo de las entradas de control.
 - e) Mostrar gráficas de: -la evolución en el tiempo del estado de los 6 agentes en la misma gráfica, y -la evolución del error de consenso de cada agente, de todos en la misma gráfica.
 - f) ¿Cuál es el valor de consenso de acuerdo a las gráficas obtenidas? Calcular el valor de consenso usando la ecuación correspondiente y verificar que sea el mismo obtenido en simulación.
3. Comentar aspectos sobre la rapidez de convergencia en los 2 sistemas multi-agente analizados. Escribir conclusiones de la actividad en general.