

EL7006 Redes Neuronales y Teoría de la Información para el Aprendizaje

Tarea 3

Profesor: Pablo Estévez

Auxiliar: Pablo Huijse

Ayudante: Pablo Huentelmu

Semestre: Primavera 2015

Utilice técnicas no-lineales de análisis de series de tiempo para estudiar un sistema dinámico con tres variables de estado regido por las siguientes ecuaciones diferenciales

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -y - z, \\ \frac{dy}{dt} &= x + ay, \\ \frac{dz}{dt} &= b + z(x - c),\end{aligned}$$

donde a , b y c son constantes. Analice este sistema a partir de una única serie de tiempo correspondiente a la variable de estado $x(t)$.

1. Considere $a = 0.2$, $b = 0.2$ y $c = 5.7$ como constantes del sistema. Determine los parámetros del embedding (τ, M) para reconstruir el atractor a partir de la serie de tiempo de $x(t)$. Utilice la información mutua para obtener τ y el método de los falsos vecinos para obtener M . Cuál es la cota para la dimensión indicada por el teorema de Takens para este sistema? ¿Cómo se compara con el valor obtenido mediante falsos vecinos? ¿Qué criterios alternativos existen para encontrar el retardo τ ?
2. Obtenga las curvas de dimensión de correlación (D2) en función de la escala (ε) y la dimensión (M) . ¿A qué valor converge D2 para escalas pequeñas? ¿Qué mide la dimensión de correlación? ¿Que atractor espera encontrar considerando el valor de D2 obtenido? Justifique.
3. Reconstruya el espacio de estado usando los parámetros de embedding seleccionados. Observe y describa el atractor del sistema. ¿A qué tipo de atractor corresponde? Justifique. Compare cualitativamente con el atractor original.
4. Repita los puntos anteriores usando $c = 2.5$. Indique las diferencias y semejanzas con el caso $c = 5.7$.

IMPORTANTE: El día Martes 3 de Noviembre en horario de clases se realizará una sesión de laboratorio en la sala de computación del segundo piso del DIE donde se desarrollará la tarea. Al final de la sesión usted deberá entregar un informe de una plana con su análisis y comentarios, incluyendo las respuestas a las preguntas que se encuentran en el enunciado. Sea conciso. El informe puede ser escrito a mano. Informes en digital deben subirse a u-cursos al final de la sesión. La asistencia es OBLIGATORIA. La tarea es INDIVIDUAL.

IPYTHON NOTEBOOK: Para iniciar un servidor de *ipython notebook*, abra una consola de anaconda (Menú de inicio, anaconda, open anaconda shell) y escriba *ipython notebook*. Se debería abrir un browser en la dirección <http://127.0.0.1:8888/>. Una vez en la interfaz del *ipython notebook* utilice el explorador de carpetas y navegue hasta encontrar el archivo `tarea2.ipynb` adjunto. Se recomienda que guarde el archivo `tarea2.ipynb` en `C:\Anaconda\Examples`. Una vez seleccionado el notebook se desplegará en el browser. Para ejecutar cada bloque de código presione SHIFT+ENTER, el notebook producirá los resultados y avanzará al siguiente bloque automáticamente. Puede seleccionar manualmente un bloque y volver a correrlo (SHIFT+ENTER) si lo desea.