

EL7006 Redes Neuronales y Teoría de Información para el Aprendizaje

TAREA 4

Profesor: Pablo Estévez.

Semestre Primavera 2015

Prof. Auxiliar: Pablo Huijse

Ayudante: Pablo Huentelmu

Tiempo: 1.5 horas

Predicción de la serie Laser NH_3 usando Redes Neuronales

Se desea predecir los valores de las fluctuaciones en la intensidad de un láser NH_3 en infrarrojo lejano. Los datos ha utilizar forman parte de la conocida competencia Santa Fe de análisis de series de tiempo¹. La serie de tiempo exhibe un comportamiento caótico con una dimensión fractal que varía en el rango $[2.0, 2.2]$.

Entrene predictores para la serie de tiempo láser NH_3 usando 1) Redes FIR y 2) Red multicapa con Backpropagation Temporal (BPTT). Encuentre la configuración óptima de parámetros de cada método y obtenga el mejor modelo. Utilice como base de entrenamiento las primeras 1000 muestras de la serie Láser y calibre los parámetros evaluando el desempeño de la predicción a un paso en las siguientes 500 muestras de la serie. Mida el desempeño de los modelos predictivos usando el MSE y el NMSE (MSE normalizado). Una vez obtenidos los mejores modelos, realice la predicción a un paso de los datos de prueba (serie extendida) y compare ambos métodos. Utilice los scripts para MATLAB BPTT_NH3 y FIR_NH3 proporcionados para resolver lo que se pide a continuación.

- **Red FIR:** Genere una red FIR con dos capas ocultas en configuración 1:12:12:1 y 25:5:5 retardos. Entrene esta red con 1000 épocas y pruebe las siguientes tasas de aprendizaje: 0.0001, 0.001 y 0.01. Indique cual es el mejor valor de μ basándose en las métricas propuestas. Describa lo que observa y comente respecto a las posibles dificultades en predecir esta serie de tiempo. Describe brevemente las arquitecturas FIR. ¿Cómo se entrena una red FIR?
- **Red BPTT:** Genere una red multicapa con 7 neuronas en la capa oculta y una ventana BPTT de 10. Entrene esta red con 1000 épocas y pruebe las siguientes tasas de aprendizaje: 0.001, 0.1 y 0.1. Indique cual es el mejor valor basándose en las métricas propuestas. Describa lo que observa y comente respecto a las posibles dificultades en predecir esta serie de tiempo. Describe brevemente el concepto de red recurrente y el funcionamiento del algoritmo BPTT.
- Realice la predicción a un paso sobre la base de prueba con los mejores modelos encontrados. ¿Cuál es el MSE y NMSE obtenido por los mejores modelos? ¿Hasta que muestra es posible predecir correctamente? Describa lo que observa y comente respecto al desempeño de los métodos utilizados.

INDICACIONES: Antes de empezar la tarea ejecute el script RUNMEFIRST para configurar los path. Para la red FIR, la tasa de aprendizaje se modifica en la línea 37. Para la red BPTT, la tasa de aprendizaje se modifica en la línea 18. Las variables e_mspe y e_nmspe, guardan el MSE y NMSE, respectivamente. Luego de correr los códigos puede encontrar la predicción de validación y prueba a un paso e iterada en el workspace bajo los nombres: ypred_1step_val, ypred_1step_ext, ypred_it_val y ypred_it_ext.

IMPORTANTE: El día Jueves 19 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 debe subirse a uursos en formato PDF al final de la sesión. La asistencia es OBLIGATORIA. La tarea es INDIVIDUAL

¹<http://www-psych.stanford.edu/~andreas/Time-Series/SantaFe.html>