

Tarea 2 - Procesamiento de señales e imágenes

Vicente Aninat

Departamento de Ingeniería Informática
Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile
 vicente.aninat@usach.cl

Motivación— El análisis de datos utilizando la transformada de Fourier tiene variedad de utilidades interesantes, entre estas se encuentra el poder realizar predicciones sobre cómo se comportará una señal en el futuro, solamente esta aplicación supone un impacto de gran importancia en modelos meteorológicos y financieros tales como especulaciones en la bolsas de valores y en este caso, predicciones acerca de los niveles de CO₂ en el polo sur.

I. SOLUCIÓN PROPUESTA

A partir de un set de datos del Geophysical Monitoring for Climatic Change de Estados Unidos, se implementó un algoritmo en Matlab en el que, a partir de un extracto de datos, se obtienen las concentraciones de CO₂ para realizar una predicción para los siguientes años usando la transformada de Fourier y la transformada de Fourier inversa para, finalmente, calcular el error de la predicción. Se han utilizado herramientas de IA para algunas revisiones de ortografía y gramática.

II. EXPERIMENTOS REALIZADOS

Se lee el set de datos y a partir de este se seleccionan todas las mediciones de CO₂ que fueron tomadas entre los años 2016 y 2017; esta es la extracción en la que se basa el posterior cálculo de la predicción. A continuación, se muestran los datos obtenidos a conciencia de que serán relevantes para la comparación con la predicción final.

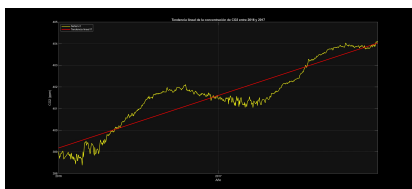


Figura 1: Tendencia lineal de la concentración de CO₂ entre 2016 y 2017.

A continuación se procede a calcular el residuo de la predicción lineal de los datos, el cual se trata de un gráfico cuyos valores muestran que tanto se alejan de la recta de la predicción lineal, de forma que los valores positivos son mayores que la recta y los negativos menores. Esta forma de conocer el comportamiento de la señal en relación con su predicción lineal es esencial para el cálculo de las transformadas de Fourier de las predicciones.

Luego, a partir del residuo, se calcula su transformada de Fourier y se define una cantidad de armónicos que determina

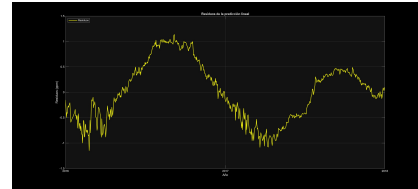


Figura 2: Residuos de la predicción lineal.

cuántos de los máximos y mínimos valores de la magnitud de la transformada son utilizados para generar un nuevo vector con valores 0 intermedios con el que se calcula la transformada inversa. Esta finalmente es extendida a lo largo de tiempo hasta el mismo largo que la señal completa.

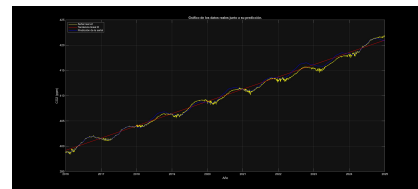


Figura 3: Gráfico de los datos reales junto a su predicción con $nh = 10$.

Es necesario calcular el error que tiene la predicción de los datos, tarea para la cual se utiliza la función `mape()` de Matlab que otorga el error de la media absoluta entre los arreglos, en este caso las señales.

```
Command Window
Error de la predicción para nh = 10: 0.080036%
>>
```

Figura 4: Error de la predicción según su cantidad de armónicos.

III. CONCLUSIONES

Dados los resultados observados a partir de los experimentos realizados, se puede observar la efectividad existente en el uso de la transformada de Fourier para el cálculo de predicciones futuras, aún así se sospecha que la efectividad de la predicción tiene cierta dependencia con la consistencia de la señal extraída, por lo que para un próximo desafío se considera el uso de un set de datos más variable para poner a prueba nuevamente la efectividad del procedimiento.