

Informe escrito, tarea 5 física computacional.

Conceptos importantes a tener en cuenta:

Encefalograma: “Es un examen para medir la actividad eléctrica del cerebro” (plus, 2013). En este examen se realiza por medio del uso de electrodos conectados a la cabeza (plus, 2013).

Transformación de Fourier: Es un algoritmo matemático que permite convertir una función o serie de puntos a una suma de senos y cosenos. La función debe mostrar comportamiento periódico en una sección o toda para que esta se logre de manera efectiva (Boashash, 2003).

Retroalimentación del primer punto:

Para este primer punto se planea hacer uso de la transformada rápida de Fourier encontrada en la librería scipy de Ipython. Con esta librería, se aplica la transformada mencionada y se encuentra un espectro de frecuencias que permite observar el comportamiento entre estas. Seguido de eso, se hará una estimación de chi cuadrado y una reconstrucción de la señal con los valores más grandes de los vectores y se compara con la señal. En el siguiente literal, se encuentran los análisis hechos en cada pregunta dada en el enunciado.

Respuestas de preguntas del primer punto.

- a) Como se observa en los espectros de frecuencia del punto 1, cada señal posee una diferencia muy visible con respecto a sus espectros de frecuencia. Por ejemplo, en la figura que posee la magnitud de amplitudes de las señales de 1 a 6 ya posee un orden de magnitud diferente del espectro de frecuencia 7 a 12 y 13 a 18 (las cuales llegan hasta 1 orden de magnitud mayor, como se aprecia en la figura). Lo mismo pasa con la siguiente (19 a 24) pero con la forma.

Adicionalmente, este cambio no solo se muestra entre las frecuencias, sino que también se muestra dentro de las mismas figuras.

Obsérvese que en las gráficas no se comportan de una forma constante, sino que tienen muchos picos y amplitudes, las cuales son expresiones de cada señal.

Esto tiene mucho sentido, dado que cada señal dada por el encefalograma debe ser diferente porque se trata de 24 personas diferentes. Si fueran iguales, se multiplicaría una señal n veces, y ni siquiera una sola persona podría obtener los mismos datos 24 veces.

- b) El ajuste de chi cuadrado para esta señal filtrada es un poco más interesante dado que en se poseen valores de chi cuadrado desde 1.43 a, aproximadamente, 1496. Esto muestra que la filtración de la señal fue muy agresiva dado al número de máximos tomados (De 5000 datos solo se usaron 10).

Sin embargo, al observar la señal reconstruida con la señal original, se observa claramente que la señal reconstruida sigue la misma forma de la original pero sin los máximos y mínimos que originalmente se obtenían en los datos originales.

Esto es lo más adecuado, dado que al suavizar la señal, se pueden quitar señales poco usuales que generan ruido en la señal. Con esto en mente, se puede observar de mejor medida el comportamiento del encefalograma.

Informe parte 2:

Conceptos a tener en cuenta:

Nota: Se usa la transformación de Fourier de la misma forma que en la parte 1.

Interpolación: Es un método de reconstrucción de funciones a partir de un conjunto de datos discretos conocidos. (Prieto).

Mancha solar: Las manchas solares son productos de la variación del campo magnético y fueron observadas por Galileo Galilei en 1610. (Dr. David H. Hathaway, 2013).” Estas se miden haciendo la suma de cada uno individualmente y luego multiplicando por 10 veces el número de grupos” (Dr. David H. Hathaway, 2013). Estas tienen un periodo común de 11 años (Dr. David H. Hathaway, 2013).

Retroalimentación:

Para esta parte del trabajo se debe realizar la transformada de Fourier, pero antes de se deben interpolar los datos para que de esa manera tengan un comportamiento periódico. Después de eso, se deben eliminar los periodos menores a 20 años y mayores a dos años para generar una reconstrucción de la señal y estimar el periodo. Con este periodo encontrado se hará una mención sobre estos datos y los mencionados en la definición de mancha solar.

Respuesta de las preguntas:

Análisis interpolaciones:

Como se puede observar en la figuras de reconstrucción de las interpolaciones, todas las interpolaciones tienen la misma forma pero poseen una diferente amplitud, es decir se vuelven más pequeñas. Esto es producto del uso de las interpolaciones, las cuales darán una estimación más fina o más inexacta. Por ejemplo, la de constante es la más gruesa, la lineal es la siguiente menos gruesa y la cúbica es la menos gruesa. Esto se genera gracias al grado del polinomio, el cual mientras aumenta, es más exacto.

Sin embargo, independiente de esto, estas siguen la misma forma dado de que se trata de los mismos datos, y por tal razón, el cambio generado entre estos debe ser mínimo.

Análisis del periodo

Se puede observar que en los tres casos de interpolaciones se obtuvieron los mismos datos de periodo para las interpolaciones hechas. Como se mencionó en el literal anterior, se trata de los mismos datos, por lo cual es evidente de que tengan el mismo periodo dado que se usaron los mismos datos.

Comparando el valor encontrado por el programa de 12 años contra el de la NASA de 11 años, se pueden mencionar varias cosas. Al comparar la base de datos de la NASA contra el que se obtuvo (Ver anexo), el del anexo posee valores que van de 0 a 100, mientras que el usado en el programa es tiene una cantidad gigantesca de inactividad (Muchos 0) estos generan la diferencia de un año mostrada. Sin embargo, el error ($1/11$), muestra que no se afectan mucho los datos.

Anexo:

http://solarscience.msfc.nasa.gov/greenwch/spot_num.txt

Bibliografía

Boashash, B. (2003). *Time-Frequency Signal Analysis and Processing: A Comprehensive Reference*. Oxford : Elsevier Science.

Dr. David H. Hathaway. (1 de octubre de 2013). NASA . Recuperado el 16 de octubre de 2013, de <http://solarscience.msfc.nasa.gov/SunspotCycle.shtml>

plus, M. (22 de marzo de 2013). *Medline plus /encefalograma*. Recuperado el 16 de octubre de 2013, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/copyright.html>

Prieto, G. (s.f.). *uniandes*. Recuperado el 16 de octubre de 2013, de <http://www.prof.uniandes.edu.co/~gprieto/classes/compufis/interpolacion.pdf>