

Taller #5 de Métodos Computacionales

FISI 2028, Semestre 2014 - 10

Profesor: Jaime Forero

Miércoles 12 de Marzo, 2014

Importante

- Todos los programas que solucionan esta tarea deben encontrarse en un repositorio en github con un commit final hecho antes del medio día del viernes 28 de Marzo. Cada literal debe resolverse con un notebbook de ipython por separado.
- La nota máxima de este taller es de 100 puntos. Los puntos indicados en cada literal solamente se otorgan si el da los resultados esperados según la descripción de cada punto.
- Los datos de esta tarea se encuentran en el repositorio
<https://github.com/forero/ComputationalMethodsData>
en la carpeta `homework/hw_5`.

1. **Período del ciclo solar** (20 puntos) En `sparse_sample_monthrg.dat` se encuentran datos del número de manchas solares en función del tiempo. La primera columna corresponde al año, la segunda al mes, la tercera al número de días de datos tomados y la cuarta al promedio de manchas. La particularidad de estos datos es que **no están espaciados homogéneamente en el tiempo**. Escriba un programa en Python que estime el ciclo solar en años a partir de análisis de Fourier.
2. **Estrellas Variables RR-Lyrae** Datos de la intensidad de una estrella variable RR-Lyrae se encuentran en `RR_Lyrae_template.dat`.
 - a) (10 puntos) Escriba un programa en Python que calcule la misma curva de intensidad cuando se toman en cuenta N ($1 < N < 11$) componentes de Fourier.
 - b) (5 puntos) Prepare gráficas de la curva reconstruida con N componentes.
 - c) (5 puntos) Prepare una gráfica de χ^2 en función del número de componentes N tomadas en cuenta al momento de hacer la reconstrucción.
3. **Círculos** (30 puntos) En el archivo `BA0.dat` se encuentran posiciones en un plano $x - y$. Estos puntos corresponden a la superposición de diferentes círculos más un fondo de puntos distribuidos aleatoriamente a partir de una distribución homogénea.
Escriba un programa en python que encuentre el diámetro de estos círculos.
Ayuda: Función de autocorrelación
<http://mathworld.wolfram.com/Autocorrelation.html>
<http://mathworld.wolfram.com/Wiener-KhinchinTheorem.html>
4. **Filtro pasa bandas**(30 puntos) Escribir un programa en python que lea un archivo (.wav) y calcule la transformada de Fourier, haga cero las amplitudes por fuera de una banda de frecuencias, y luego calcula la tranformada inversa para escribir un archivo (.wav) con el resultado.
5. **Darth Vader** (20 puntos)
Escribir un programa en python que lea un archivo (.wav) de una voz para transformarla en algo que suene como la voz de Darth Vader. El programa debe escribir la voz transformada en un archivo .wav.

Ayuda:

- Para grabar archivos .wav en UNIX y en WINDOWS se puede instalar SOX: <http://sox.sourceforge.net/>
- Para leer archivos de Sonido en python usar la libreria scikits.audiolab <http://cournape.github.io/audiolab/>