



UNIVERSIDAD PONTIFICIA CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Proyecto I

PROCESAMIENTO DIGITAL MULTIMEDIA – EIE401

Profesor: Jorge Cárdenas

1. LIGO-VIRGO Procesamiento de Señal

Uno de los avances más importantes en el estudio del universo, ha sido la detección de ondas gravitacionales. Esto se logró por la colaboración entre dos experimentos LIGO y VIRGO. Las ondas gravitacionales son señales resultantes de eventos astronómicos relacionados con cuerpos a alta aceleración, por ejemplo, la colisión de agujeros negros, supernovas o estrellas binarias, las que producen ondulaciones en el campo gravitacional, las que se propagan por todo el universo. Esas señales se propagan por millones de años, y como es de esperar, la perturbación que producen en nuestro campo gravitacional es tan bajo, que su detección tuvo que esperar décadas para desarrollar la tecnología correspondiente.

Los observatorios tienen el instrumental para hacer detecciones de estas señales usando interferometría con configuraciones de láseres aislados mecánica y eléctricamente, de tal forma que un cambio en nuestro campo gravitacional pueda ser detectado. Pero a pesar de todos los esfuerzos, la señal de interés está “enterrada” en una gran cantidad de ruido, que debe ser procesado para encontrar la señal que se conoce como un *chirp*.

Tu tarea es tomar uno de los archivos de datos originales, principalmente representados como archivos de audio con gran cantidad de ruido en foreground, y procesarlo de tal forma que obtengas la señal de interés. En la Fig. 1 se puede ver los escalogramas de la detección por el experimento Hanford y por Livingston, para el evento GW150914. Allí se nota la señal y el residual (fondo) sin glitches de potencia.

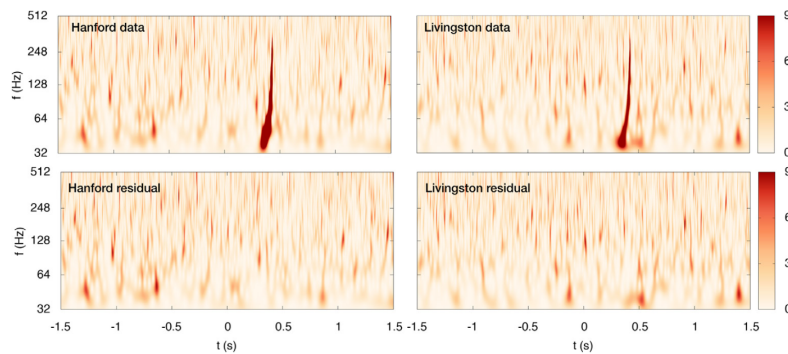


Figura 1: Escalograma para 3 segundos de datos para el evento GW150914.

- **Desarrollo de la solución (70 %):** En el siguiente link encuentras el notebook que te puede servir como guía para el trabajo https://github.com/Jorgecardenas1/EIE_401_MULTIMEDIA/tree/main/Proyectos/Proyecto%201
 - El trabajo debe realizarse en Jupyter Notebook, donde el orden en la presentación, estructura del código, comentarios y explicaciones el funcionamiento serán evaluados (20 %).
 - Debes incluir todos los archivos (audio) para ejecutar tu solución y así comprobar que funcione correctamente. (80 %)
 - La solución debe reposar en tu repositorio personal en GitHub.
 - La hora de entrega será como máximo las 23:59 de la fecha establecida de entrega. Cualquier retraso en la fecha y hora de entrega se sanciona con un 10 % de la nota final del proyecto.
- **Reporte (30 %):** En el mismo enlace encuentras el archivo con el formato para realizar tu informe en Overleaf.
 - Debe realizar un informe de tu trabajo en formato de paper IEEE. Se valora la calidad del texto, la explicación y comprensión del procedimiento y los resultados. (50 %)
 - El informe NO puede ser superior a 2 páginas de contenido (sin incluir referencias). (20 % calificación binaria)
 - El informe debe contener, abstract, introducción, sección de Marco Teórico, Metodología, Resultados y Conclusiones. (20 % calificación binaria)
 - Debe proporcionar por lo menos cuatro (4) referencias para el trabajo. (10 % calificación binaria)
 - El reporte debe ser nombrado Apellido_Nombre_cédula_Proyecto#.pdf
 - La hora de entrega será como máximo las 23:59 de la fecha establecida de entrega. Cualquier retraso en la fecha y hora de entrega se sanciona con un 10 % de la nota final del proyecto.