Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
IEE2103 – Señales y Sistemas

Control 8

12 de Mayo 2023

Suponga que tiene una piscina, y que en ella deja caer un piedra. Para caracterizar el flujo de la piscina, decide hacer un video, y se da cuenta que en este video se ven vórtices que giran en el agua. El más pequeño de estos vórtices es de 3 [mm] y además se da cuenta que el más rápido de estos vórtices da una vuelta completa en 0.05 [seg].

Pregunta 1

a)

[1 pts.] Determine cuál es la frecuencia espacial mínima de muestreo del fluído.

$$f_s \geq 2f_{max} = \frac{2}{T_{min}} = \frac{2}{3}\ [mm^{-1}]$$

b)

[1 pts.] Determine cuál es la frecuencia temporal mínima de muestreo del fluído.

$$f_s \geq 2f_{max} = \frac{2}{T_{min}} = \frac{2}{0.05} = 40\ [Hz]$$

Pregunta 2

Ahora suponga que usted debe filtrar cada *frame* del video. Al hacerlo se ven anillos que distorsionan la imagen:

a)

[1 pts.] ¿Qué fenómeno está viendo?

Al generar un filtrado brusco se generan estos anillos que corresponden al fenómeno de Gibbs.

b)

[1 pts.] ¿Qué tipo de filtro se pudo haber usado? Justifique.

Asumiendo que se tiene una señal con espectro de frecuencia inifito, si filtro usando un pasa altos, eliminaré las frecuencias bajas, pero como todos los armónicos superiores existen, se podrán sumar para que no se formen los anillos. Por otro lado si uso un pasabajos o pasa banda ideal, trunco mi espectro de frecuencia, por lo que las altas frecuencias cercanas a donde fue truncado no se podrán eliminar con armónicos superiores generando el fenómeno de Gibbs.

c)

[2 pts.] Determine si esto afecta las frecuencias espaciales, temporales o ambas. Justifique.

El filtrado de cada *frame* se puede ver como un filtrado de una image, y el tiempo entre cada *frame* no se ve afectado por el filtrado. Es por esto que solamente se ven afectadas las frecuencias espaciales.