

IEE239 - Procesamiento de Señales e Imágenes Digitales

Laboratorio 1 - Aplicación

Segundo Semestre 2017

Martes, 29 de agosto del 2017

Horario 08M1

- Duración: 1 hora.
- No está permitido el uso de material adicional.
- La evaluación es **estrictamente** personal.
- **Está terminantemente prohibido copiar código externo** (ejemplos de clase, material en línea, etc.)

1. (5 puntos) Se cuenta con 2 sensores ubicados a 0.1 m entre sí. Un móvil que inicialmente se encuentra a 1.7 m alineado con ambos sensores, tal como se muestra en la Figura 1a, emite un tono sinusoidal $x_c(t)$ de 1 kHz de frecuencia de manera constante. Los sensores capturan la señal y almacenan su versión discreta a un periodo de muestreo de $\frac{1}{5 \cdot 10^4}$ s.

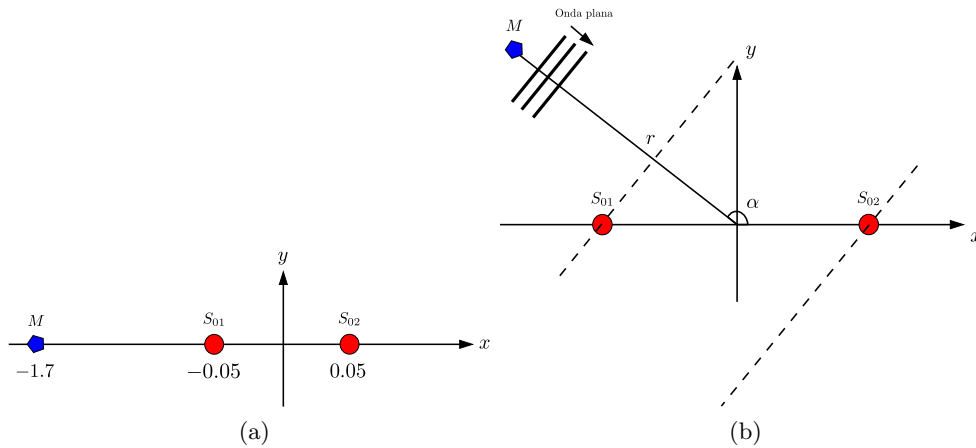


Fig. 1: Disposición de sensores y móvil. (a) Posición inicial del móvil respecto a los sensores. (b) Escenario de interés.

Adicionalmente, se sabe que:

- El móvil permanece quieto cada 2 ms.
- La señal emitida por el móvil se propaga como una onda plana que viaja a la velocidad del sonido: 340.29 m/s.
- No hay variaciones por el efecto *Doppler*.

Dada la información obtenida por ambos sensores, $s01$ y $s02$ ¹, se pide lo siguiente:

¹Las variables están almacenadas en el archivo **sensores.mat**, ubicado en la carpeta /laboratorio/lab01/08m1/.

- a. Leer el archivo **sensores.mat** y graficar **s01** y **s02**. Usar **plot()** y rotular adecuadamente.
- b. Si la onda plana del móvil viaja una distancia **d01** hasta el sensor 1 y una distancia **d02** hasta el sensor 2, determinar la diferencia entre ambas distancias a partir de la correlación cruzada entre **s01** y **s02**. Para ello, dividir las secuencias obtenidas en ventanas de 2 ms y determinar el desfase en cada periodo. Usar **xcorr()**.
- c. De lo anterior y conociendo la posición inicial del móvil, proponer un método que permita calcular la posición del móvil en cada instante de tiempo y describirlo claramente en comentarios. La Figura 1b muestra el escenario de interés.
- d. Calcular la distancia r y orientación (respecto al eje x) α del móvil respecto al punto medio entre ambos sensores. Luego, graficar su posición en el plano y la trayectoria seguida. Usar **polar()** y rotular la gráfica adecuadamente.