

Trabajo Práctico nº 3

Fundamentos de Comunicaciones Inalámbricas (2022) – Instituto Balseiro

A entregar: reporte corto + código.

Se provee junto a este T.P. el archivo "canal.mat" que contiene una matriz de 1000×1000 puntos cada uno de los cuales representa la respuesta h_0 (*flat fading*) de un canal inalámbrico para distintos puntos de un mapa geográfico cartesiano. La distancia entre puntos contiguos es de 1 cm.

CONSIGNAS:

1. Utilizando los datos de canal provistos emule una transmisión de información utilizando un esquema BPSK (sin diversidad) y realice detección coherente por máxima verosimilitud (i.e., se supone que en el receptor se cuenta con una estimación perfecta del estado del canal, es decir, se sabe exactamente cuanto vale h_0). Agregue AWGN de modo que al modificar la varianza del ruido (o, equivalentemente, los niveles de la señal transmitida) se pueda evaluar numéricamente el BER para diferentes valores de SNR (al evaluar el SNR debe tener en cuenta el valor esperado de $|h_0|^2$ que fue normalizado convenientemente en los datos provistos, estime dicho valor y justifique la normalización utilizada). Exhiba una gráfica en escala logarítmica comparando lo obtenido con la curva teórica. *Nota: como la probabilidad de error es un valor esperado sobre todas las instancias de la variable aleatoria que representa al canal, para obtener algo comparable con la curva teórica debe promediar sobre varias realizaciones independientes del canal (para esto, por ejemplo, el receptor puede pararse sobre distintos puntos del mapa tomados al azar y luego promediar realizaciones de los distintos BER obtenidos).*
2. Plantee un escenario de comunicación adonde el móvil receptor se mueva constantemente aprovechando el efecto Doppler para transmitir datos con un esquema BPSK con diversidad temporal, haciendo uso de *interleaving* + código de repetición. Exhiba una gráfica de BER haciendo detección como en el punto anterior y *maximal ratio combining* sobre todas las ramas de diversidad (L). Considere los casos $L = 1$ (i.e., sin diversidad), $L = 2$ y $L = 3$. Para simplificar haga que el receptor se mueva en líneas horizontales o verticales del mapa y considere 3 velocidades distintas, una que asegure *full diversity*, una que no y una intermedia. Compare lo obtenido con las curvas teóricas.