Análisis

Parte 1

4.a y 4.b (juntas)

a: ¿Cumplen estos pulsos el primer criterio de Nyquist?

b: Compare ambos pulsos según su respuesta en tiempo y frecuencia.

Estos pulsos si cumplen con el primer criterio de Nyquist. Se puede afirmar esto en base al análisis de los pulsos respecto a su respuesta en el tiempo y la frecuencia, debido a que si analizamos los gráficos con respecto al tiempo, podemos notar que se aprecia un gráfico semejante a un sampling, y por otro lado, si analizamos los gráficos respecto a su frecuencia, podemos notar que se cumple hasta cierto punto la condición de que el valor de la función debe ser 1 si el tiempo es 0 y debe ser 0 si el tiempo es distinto de 0. Esto último no se cumple en su totalidad probablemente por la forma en que se diseñó el código.

Otro punto a destacar es que si analizamos los gráficos de los pulsos con respecto al tiempo, no se nota mayor diferencia, pero si los analizamos con respecto a la frecuencia, es posible visualizar que el pulso Prc es más ideal que el pulso Sinc. El pulso Prc se asemeja en mayor medida a un cuadrado, de tal forma que podría reconstruir una pseudo señal original de mejor manera.

Finalmente, se considera que ambos pulsos cumplen con el primero criterio de Nyquist, pero si fuera necesario elegir entre uno de los pulsos, es factible considerar en base a las evidencias que el pulso Prc trabajaría de mejor forma.

4.c

c: Cuál es el efecto de variar el factor α

Es posible apreciar en las imágenes que si el alfa es cercano a cero, el pulso Prc se asemeja al pulso Sinc, ya que el grafico del pulso con respecto a la frecuencia no se parece a un cuadrado perfecto, sino que se asemeja a la figura obtenida al graficar con respecto a la frecuencia la función Sinc.

La segunda prueba realizada fue con un alfa igual a 0.2 (parecido al que se proponía en el enunciado del laboratorio), dentro de este rango de números (0.2 a 0.22) los gráficos obtenidos del pulso con respecto a su frecuencia fueron satisfactorios, ya que se asemejaban bastante a pulsos perfectamente cuadrados.

La tercera prueba fue con un alfa igual a 0.5. En este caso, el pulso graficado con respecto a su frecuencia deja de ser perfectamente cuadrado, ya que se forma una leve curva en la cima del pulso. Esto probablemente no sea lo ideal para trabajar con señales.

La última prueba fue realizada con un alfa igual a 0.95. Aquí fue posible observar que la curva mencionada al realizar la prueba con un alfa igual a 0.5 es mayor. Es muy probable que estos pulsos no sean los indicados para trabajar con señales, debido a que es probable que al momento de cortar la señal para reconstruirla se deje información fuera.

Parte 2

1: Muestre la señal resultante de enviar 1 0 bits aleatorios (pulsos superpuestos) ¿Se  
observa ISI?

Si se observan las convoluciones ploteadas, es posible decir que si existe interferencia inter-simbólica en ambos casos, ya que en los puntos donde no es ni menos 1 ni 1 se obtiene un pequeño error. Todo lo anterior podría indicar que estos pulsos no son buenos, ya que existe interferencia inter-simbólica, pero esta ISI es mínima y despreciable, es muy cercana a 0. Pero si analizamos las convolución realizada con el pulso Prc y la comparamos con la convolución, puede decirse que ambas son buenas, aunque con un pequeño margen el pulso Prc es mejor que el pulso Sinc.

2: Simular, usando 1 04 bits aleatorios, una transmisión usando ambos pulsos. Grafique  
los diagrama de ojo a la salida del transmisor. Compare ambos diagramas ¿Que  
pulso es mejor?

Analizando los diagramas de ojo obtenidos con cada uno de los pulsos para una señal relativamente grande, se puede comentar que existe menor diferencia entre la convolución con el pulso Prc que con el pulso Sinc, esto se aprecia a simple vista. Por lo tanto, el análisis de estos diagramas viene a recalcar las conclusiones obtenidas en las preguntas anteriores, ya que sin lugar a dudas el pulso Prc trabaja de mejor forma la señal, generando un diagrama de ojo mucho más limpio.

3: Simular un canal de comunicación agregando ruido AWGN a la transmisión, para  
una razón señal/ruido (SNR) que usted defina. Grafique los diagramas de ojos en la  
entrada del receptor. Compare y analice ¿Cuál es el efecto del ruido en la  
transmisión?, ¿Existe ISI?, ¿Que pulso es mejor?.

Finalmente se nos pide agregar ruido a las señales. Cabe destacar que el ruido que se agrego fue relativamente pequeño.

Si analizamos los nuevos diagramas de ojo obtenidos, podemos darnos cuenta que en el caso de las señales ideales (sin ruido) se nota de sobre-manera la diferencia entre el trabajo de un pulso con respecto al otro. Pero luego de añadir ruido a la señal es posible apreciar que no existe mayor diferencia entre un pulso y otro, ambos generan un diagrama muy parecido, de tal forma que no es posible determinar a ciencia cierta que pulso trabaja mejor en este caso. El efecto del ruido en la transmisión es que “desordena” los puntos, por lo que es muy difícil obtener líneas perfectamente iguales. El efecto del ruido es posible apreciarlos en las últimas imágenes agregas en el desarrollo.

Conclusión

Respecto al trabajo realizado, es posible mencionar que se desarrolló todo en Python. En un principio no se sabía si aquella decisión sería beneficiosa o no, pero finalmente fue posible desarrollar todo el código pedido con éxito. Esto anterior debido a que Python cuenta con una gran cantidad de librerías que ayudaron a desarrollo del código y facilitaron en gran medida todo.

Respecto al desarrollo de la experiencia, es posible mencionar que fue necesario realizar un trabajo de investigación previo antes de entrar de lleno a la programación. Esto debido a que no era posible realizar las peticiones si no se entendía totalmente lo que se estaba solicitando. Pues bien, este trabajo también se considera exitoso, debido a que fue posible entender y reforzar la materia vista en clases.

Con respecto a las preguntas propuestas en el enunciado del laboratorio, también se considera que fueron realizadas con éxito. Se puede concluir que el pulso Prc funciona de mejor forma que el pulso Sinc, pero una vez que se agrega ruido a la señal no existe mayor diferencia entre uno y otro.

Finalmente es posible decir que se considera exitoso el total del laboratorio, se trabajó bien en grupo y no se tuvieron mayores problemas para realizar lo pedido. Esperamos con ansias la retroalimentación generada en la corrección del laboratorio.