**Preguntas de auto control sobre el flujograma randombinayrectsignal.grc:**

1. ¿Qué papel juega la siguiente combinación de bloques?

La combinación de bloques en la figura muestra un "Constant Source" que genera un valor constante de -500m que se introduce en un bloque "Add". Este bloque sumará el valor constante a otra señal que llegue a su otra entrada. Posteriormente, el resultado de esta adición se multiplica por 2 en el bloque "Multiply Const". Esta configuración puede ser utilizada para ajustar el nivel de una señal y cambiar su amplitud. Por ejemplo, si la señal original tiene un valor de 0, la adición de -500m la desplazaría (retrasaría) y luego, al multiplicar por 2, la amplitud de la señal resultante sería el doble del valor sumado.

1. ¿Qué papel juega el bloque “Interpolationg FIR Filter”, ¿cómo funciona?

El bloque "Interpolating FIR Filter" se utiliza para aumentar la tasa de muestras de una señal mediante la interpolación. Funciona aplicando un filtro FIR (Finite Impulse Response) a la señal y luego insertando ceros entre las muestras originales de la señal para aumentar la tasa de muestras. El filtro FIR define la respuesta en frecuencia deseada para el proceso de interpolación y ayuda a minimizar la distorsión.

1. ¿Por qué el parámetro “Interpolation” en el bloque vale “SPS” y qué pasa si se coloca otro valor?

El parámetro "Interpolation" especifica el factor de interpolación, que es el número de muestras que se insertarán entre cada muestra original de la señal. Si se establece como "SPS" (Samples Per Symbol), indica cuántas muestras por símbolo se generan. Cambiar este valor altera la tasa de muestras de la señal interpolada y, por lo tanto, puede cambiar su ancho de banda y otros parámetros espectrales.

1. Si tuviese que analizar la señal en p3, ¿qué cambios realizaría en la instrumentación (esquema de GNU Radio)?

Para analizar la señal en p3, uno necesitaría adaptar la instrumentación para reflejar la tasa de muestras en esa etapa del procesamiento. Esto podría incluir ajustar los parámetros del analizador de espectro, filtros y otros bloques para que coincidan con la nueva tasa de muestras y las características de la señal en ese punto.

1. ¿Qué fórmula permite conocer el ancho de banda de la señal en p4 si se conoce Rb y Sps

La fórmula para determinar el ancho de banda de una señal en p4 podría ser la tasa de bits Rb multiplicada por el número de muestras por símbolo Sps, más cualquier ancho de banda adicional introducido por el proceso de filtrado.

1. ¿Qué fórmula permite conocer la frecuencia de muestreo en p3, si se conoce la frecuencia de muestreo en p4 y Sps?

La fórmula para determinar la frecuencia de muestreo en p3 puede derivarse de la frecuencia de muestreo en p4 dividida por el número de muestras por símbolo Sps, ajustando por cualquier cambio en la tasa de muestras debido a la interpolación.

1. ¿Por qué razón la PSD de las señales binarias que provienen de una señal de audio es diferente a la que proviene de una foto siendo ellas igualmente señales binarias bipolares de forma rectangular?

¿Qué papel juega el bloque “Throttle”?

El "Throttle" en GNU Radio regula la velocidad de procesamiento de los datos para evitar el uso excesivo de la CPU cuando se ejecutan flujos de datos a una velocidad más rápida de lo que el hardware puede manejar cómodamente.

1. ¿Qué pasaría con la PSD si no se hace la conversión a señal bipolar, sino que la señal binaria en p4 solo tiene valores de 0 ó 1 en lugar de -1 ó 1?

Sin convertir a señal bipolar (valores -1 y 1), y usando solo 0 y 1, la PSD mostraría menos energía negativa, afectando la interpretación de la potencia de la señal.

1. Se supone que el ruido blanco tiene un ancho de banda infinito, ¿coincide esto con lo observado en GNU Radio?, ¿por qué?

El ruido blanco ideal tiene un ancho de banda infinito, pero en GNU Radio, y en la práctica, el ancho de banda está limitado por la frecuencia de muestreo y la resolución del sistema.

1. Se supone que una señal binaria aleatoria de forma rectangular tiene un ancho de banda infinito, ¿coincide esto con lo observado en GNU Radio y por qué?

En GNU Radio, la señal binaria aleatoria rectangular no tendrá un ancho de banda infinito debido a las limitaciones prácticas como la frecuencia de muestreo y el procesamiento digital, lo cual es diferente al caso teórico.

1. ¿Qué fórmula podría ayudar a calcular el número de lóbulos de la PSD de señal binaria aleatoria de forma rectangular cuando se conoce la frecuencia de muestreo y Sps? Nota: el lóbulo de la mitad se cuenta como dos porque tiene el doble de ancho que los demás.

Para calcular el número de lóbulos en la PSD de una señal binaria aleatoria rectangular se puede usar la relación de la frecuencia de muestreo y Sps; generalmente, el número de lóbulos principales es igual al valor de Sps.

1. ¿Cómo se calcula todo el rango de frecuencias que ocupa el espectro cuando se conoce Rb y Sps?

El rango total de frecuencias que ocupa el espectro puede calcularse como el producto de la Rb (tasa de bits) por Sps (muestras por símbolo), dando el ancho de banda ocupado por la señal.

1. ¿Cómo se calcula la resolución espectral del analizador de espectros, cuando se conoce N y la frecuencia de muestreo?

La resolución espectral de un analizador de espectros se calcula dividiendo la frecuencia de muestreo por el número de puntos en la FFT (N).

1. ¿Qué pasaría si en el bloque “Unpack K Bits” se configura el parámetro K como 16?

Si configuras K como 16 en "Unpack K Bits", estarías indicando que cada muestra de entrada se debería desempaquetar en 16 bits separados, lo cual podría no ser correcto dependiendo de la forma en que se empacaron los bits originalmente.

¿Cómo calcularía la frecuencia de muestreo a la entrada del bloque “Unpack K Bits” si conoce el número de lóbulos de la PSD y el ancho de banda de la señal?

La frecuencia de muestreo a la entrada del bloque "Unpack K Bits" se calcularía a partir del ancho de banda de la señal y el número de lóbulos en la PSD, dado que el ancho de banda está relacionado con la tasa de bits y el número de símbolos por segundo (Sps). Entonces, la frecuencia de muestreo inicial necesaria se determinaría asegurando que sea suficiente para capturar todos los lóbulos sin aliasing, lo que podría ser aproximadamente el doble del producto del ancho de banda por el número de lóbulos para cumplir con el criterio de Nyquist.

¿Cómo calcularía la frecuencia de muestreo a la salida del bloque “Unpack K Bits” si conoce la frecuencia de muestreo a la entrada?

La frecuencia de muestreo a la salida del bloque "Unpack K Bits" sería la frecuencia de muestreo a la entrada multiplicada por el factor K, dado que este bloque aumenta la cantidad de muestras representando cada bit en K muestras consecutivas. Esto efectivamente aumenta la frecuencia de muestreo por un factor de K, preparando la señal para el procesamiento o análisis posterior a una tasa de muestreo más alta.

1. ¿Cómo calcularía la frecuencia de muestreo a la salida del bloque “Char to Float” si conoce la frecuencia de muestreo a la entrada?

La frecuencia de muestreo a la salida del bloque "Char to Float" sería la misma que la frecuencia de muestreo a la entrada, ya que este bloque no altera la tasa de muestreo de la señal. Su función principal es convertir cada muestra de tipo char (o byte) a tipo float, sin cambiar el número de muestras por segundo procesadas.

1. ¿Para qué caso de Sps la PSD de una señal binaria aleatoria bipolar es similar a la PSD de ruido blanco?

La PSD de una señal binaria aleatoria bipolar se asemejaría a la PSD del ruido blanco en el caso de que el número de símbolos por segundo (Sps) sea suficientemente alto para que la señal tenga un espectro plano sobre el ancho de banda de interés. Esto suele ocurrir cuando la señal es lo suficientemente densa en frecuencia como para aproximarse al comportamiento del ruido blanco, que tiene una PSD constante a través de todas las frecuencias.

1. ¿Qué cambios mínimos haría al flujograma, manipulando principalmente h, si desea que los bits en la señal binaria aleatoria tomen la forma de dientes de sierra?

Para que los bits en la señal binaria aleatoria tomen la forma de dientes de sierra, se harían cambios mínimos en el flujograma ajustando principalmente el vector de coeficientes del filtro (h) para modelar el patrón deseado. Esto podría involucrar la configuración de h para que tenga valores que aumenten y disminuyan linealmente dentro de cada período de bit, reflejando así la forma de dientes de sierra en el dominio del tiempo.

1. ¿Qué cambios mínimos haría al flujograma, manipulando principalmente h, si desea que la señal binaria aleatoria tenga codificación de línea Unipolar RZ, es decir como se muestra en la Fig. 3?
2. ¿Qué cambios mínimos haría al flujograma, manipulando principalmente h, si desea que la señal binaria aleatoria tenga codificación de línea Manchester NRZ, es decir como se muestra en la Fig. 3?
3. ¿Qué cambios mínimos haría en el flujograma, aprovechando h y el FIR Interpolating Filter para que la señal binaria tenga la forma de señal OOK como se muestra en la Figura 4?
4. ¿Qué cambios mínimos haría en el flujograma, aprovechando h y el FIR Interpolating Filter para que la señal binaria tenga la forma de señal BPSK como se muestra en la Figura 4?
5. ¿Qué cambios mínimos haría en el flujograma, aprovechando h y el FIR Interpolating Filter para que la señal binaria tenga la forma de señal ASK como se muestra en la Figura 5?
6. ¿Qué cambios mínimos haría en el flujograma, aprovechando h y el FIR Interpolating Filter para que la señal binaria tenga la forma de los latidos del corazón como se muestra en la Figura 6?
7. ¿Qué cambios mínimos haría en el flujograma, aprovechando h y el FIR Interpolating Filter para que la señal binaria tenga la forma que se muestra en la Figura 7?
8. Explique usando gráficas de PSD la diferencia que existe entre la PSD de una señal binaria bipolar y una unipolar.