

Ejercicio 6

En un sistema de telemetría se multiplexan cuatro señales banda base: $m_{1(t)}$, $m_{2(t)}$, $m_{3(t)}$ y $m_{4(t)}$ de ancho de banda 200 Hz cada una, $m_{5(t)}$ y $m_{6(t)}$ con ancho de banda de 400 Hz y $m_{7(t)}$ de 800 Hz.

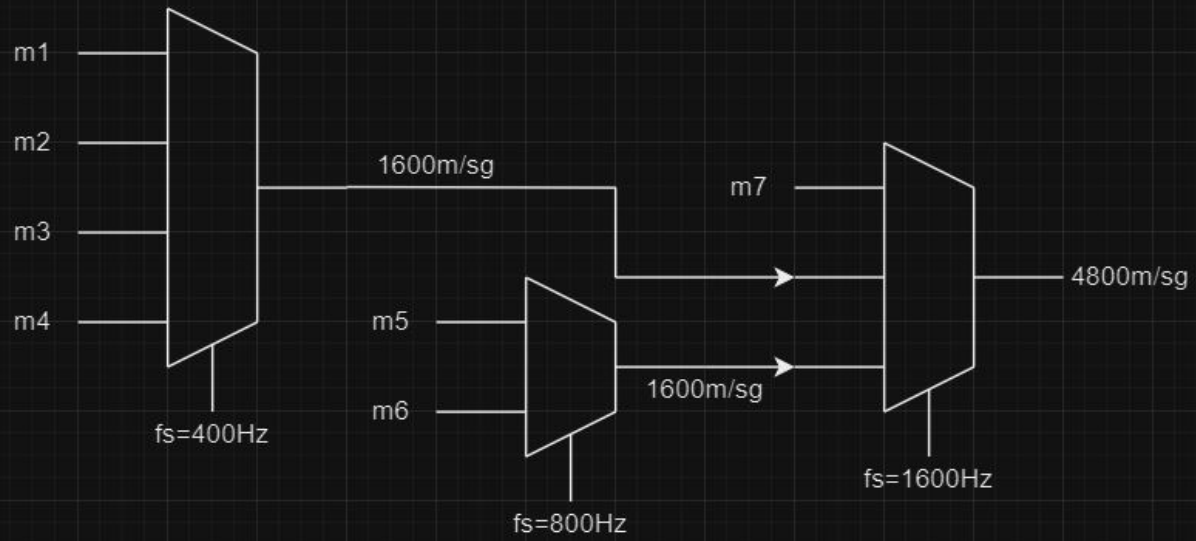
Se solicita:

- Dibujar el diagrama en bloques de un sistema transmisor y receptor PAM/TDM, tal que el ancho de banda a la salida sea mínimo. (Asuma que el sincronismo está resuelto por otra vía)
- Calcular el ancho de banda mínimo del punto a).
- Si la señal multiplexada del punto a) se cuantifica en 64 niveles con un rango dinámico de $\pm 1V$. Calcule el error máximo y la relación señal a ruido de cuantificación para un comportamiento estadístico uniforme.
- La señal cuantificada y codificada en c) (PCM/TDM empleando 6 bits por muestra) se transmite por un servicio de comunicación de 31.200 bits por segundo. Proponga un sistema que permita enviar las señales y el sincronismo.

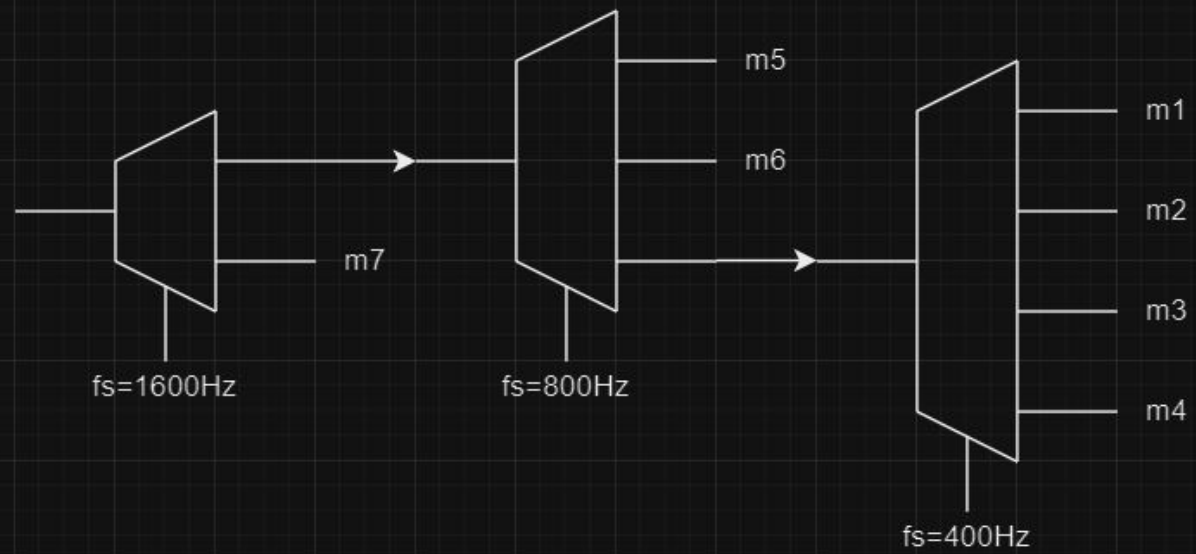
a)

- $m_1 = 200Hz$
- $m_2 = 200Hz$
- $m_3 = 200Hz$
- $m_4 = 200Hz$
- $m_5 = 400Hz$
- $m_6 = 400Hz$
- $m_7 = 800Hz$

Tx



Rx



b)

El ancho de banda mínimo se calcula como:

$$BW_{min} = \frac{R}{2} = 2400Hz$$

c)

Se cuantifica en 64 niveles con rango dinámico $\pm 1V$.

El error de cuantificación máximo se calcula como:

$$LSB = \frac{+V - (-V)}{n} = \frac{1V - (-1V)}{64} = \frac{2V}{64} = \frac{1V}{32} = 31,25mV$$

$$e = \pm \frac{LSB}{2} = 15,625mV$$

La relación señal a ruido de cuantificación para un comportamiento estadístico uniforme se calcula como:

$$SNR = M^2 = 64^2 = 4096 = 36,12dB$$

d)

Si $R_a = 4800bps$ y $n = 6bits$ entonces $R_{PCM} = n.R_a = 28800bps$, entonces:

$$31200bps - 28800bps = 2400bps \rightarrow \frac{2400bps}{n} = 400bps_{PAM}$$

La señal de sincronización tiene frecuencia de $200Hz$

