

EJERCICIO N° 3
Fernando García García 708774401

Diseñar un sistema de transmisión PCM para transmitir la señal dada por la siguiente función $f(t) = 2 * \cos(2\pi t) + \sin(4\pi t)$

a) Determina la velocidad mínima del conmutador

$$V_{cu} = \frac{1}{T}$$

$$V_c = \log_2 u \cdot V_{cu} \Rightarrow V_c = V_{cu}$$

$$V_c = \frac{\log_2 2}{T} = \frac{1}{T} = \epsilon$$

$$V_{cu} = \epsilon$$

b) Si se utiliza una frecuencia de muestreo de 8Hz, un cuantizador de 64 niveles y una codificación binaria. Determina la capacidad mínima que tiene que tener un canal para poder transmitir la señal PCM y su ancho de banda. Repetir los cálculos anteriores para una codificación cuaternaria.

$$C = 2u \log_2 u$$

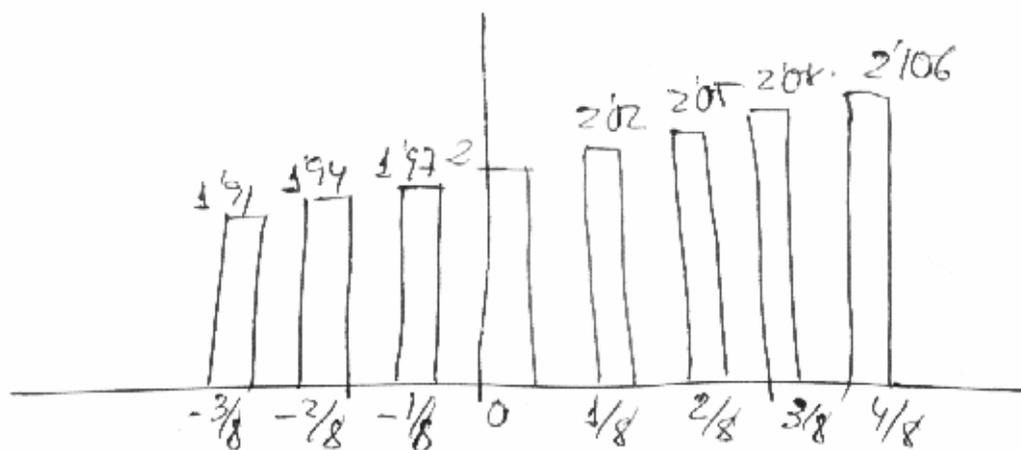
$$C = 2 \cdot 8 \text{ Hz} \log_2 2 = \underline{16}$$

$$C = 2 \cdot 8 \text{ Hz} \log_2 4 = \underline{32}$$

c) Dibujar de forma detallada (fijando todos los datos conocidos) la señal en cada uno de las etapas del sistema PCM. Considerar que los valores de la señal pueden variar entre -3 y 3.

$$\begin{aligned}
 t_0 &= 0 \\
 t_1 &= 1/8 \\
 t_2 &= 2/8 \\
 t_3 &= 3/8 \\
 t_4 &= 4/8 \\
 t_5 &= -1/8 \\
 t_6 &= -2/8 \\
 t_7 &= -3/8 \\
 t_8 &= -4/8 =
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 f(0) &= 2 \\
 f(1/8) &= 2.022 \\
 f(2/8) &= 2.05 \\
 f(3/8) &= 2.08 \\
 f(4/8) &= 2.106 \\
 f(-1/8) &= 1.97 \\
 f(-2/8) &= 1.94 \\
 f(-3/8) &= 1.91 \\
 f(-4/8) &= 1.88
 \end{aligned}$$



$$64 = 1 + \frac{2'08 - (-1)}{\Delta} \Rightarrow \frac{3'08}{\Delta} = 63$$

$$\Delta = \frac{3'08}{63} = 0'04$$

$$2'08 \rightarrow m = 63$$

$$2'05 \rightarrow m = 62$$

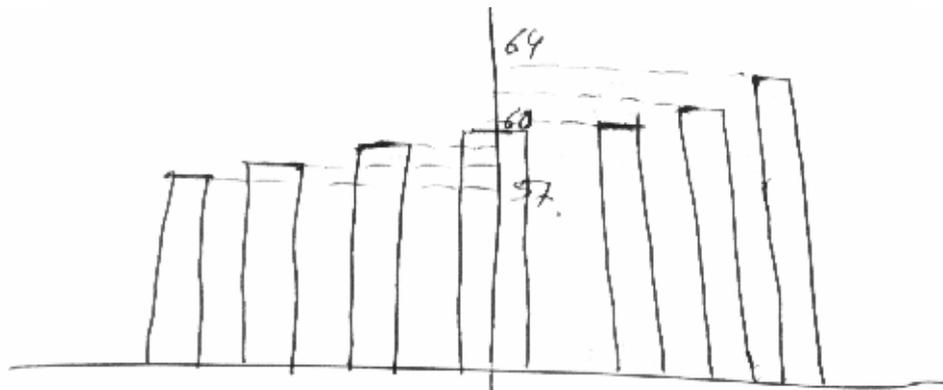
$$2'02 \rightarrow m = 61$$

$$2 \rightarrow m = 60$$

$$1'97 \rightarrow m = 59$$

$$1'94 \rightarrow m = 58$$

$$1'91 \rightarrow m = 57$$



d) Repetir los cálculos del apartado b) en el caso de que se deseen multiplexar 8 señales de la misma naturaleza a la dada anteriormente.

$$C = 2w \log 2 = 2 W = 16 \text{ Hz}$$