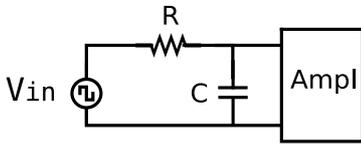


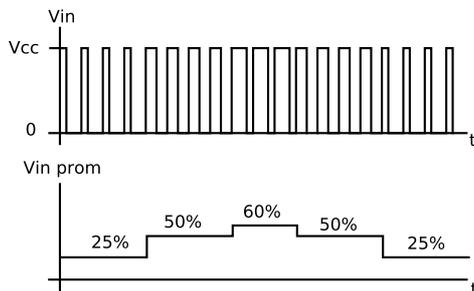
Problema 1

Una forma de obtener señales continuas a través de salidas binarias es la modulación PWM. En particular, la modulación de sinusoides mediante PWM (denominado SPWM) permite modular una señal de audio para conectarse directamente a un parlante, el que trabaja como filtro. En este caso, el filtro es un circuito RC:



El circuito RC "aplana" la señal V_{in} , que es de pulsos cuadrados, para luego entrar a una etapa de amplificación.

La señal V_{in} tiene una frecuencia de conmutación f_C de 25KHz, y modula una senoide de 50Hz de amplitud variable. El valor medio es el voltaje que se desea entregar, como se muestra en el gráfico:



El tiempo encendido T_{ON} y apagado T_{OFF} viene dado por la expresión:

$$T_{ON} = D * \text{Periodo} = D / f_C$$

$$T_{OFF} = (1-D) * \text{Periodo} = (1-D) / f_C$$

$$\text{Con } D * V_{cc} = V_{in_prom}$$

Suponga que la impedancia de entrada del amplificador es mucho más alta que la impedancia de R y C para la frecuencia de trabajo. Suponga además que la señal modulada es mucho más lenta que la frecuencia de conmutación.

- Determine valores para R y C para que el ripple de la señal de entrada sea menor a 5% y el retardo menor a $5/f_C$. Para esto, considere una señal con V_{in_prom} constante.
- Determine la frecuencia máxima que se puede modular para mantener las condiciones descritas arriba.
- Si se aumenta la frecuencia de conmutación ¿Es mejor reducir R o reducir C? Justifique su respuesta.