

# EXAMEN PARCIAL DE SENYALS I SISTEMES

9 de maig de 2014 - EPSEM

**1** - Considereu un filtre passabaix ideal caracteritzat per

$$H(f) = \Pi\left(\frac{f}{2B}\right)$$

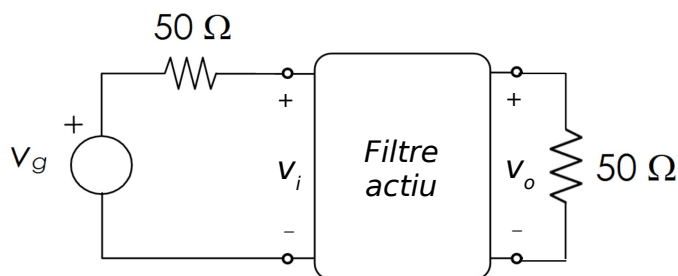
a) Calculeu i representeu gràficament amb detall la seva resposta impulsional.

b) Justifiqueu per què aquest filtre no és realitzable. És possible fer alguna modificació de la seva resposta impulsional per tal de fer-lo realitzable, sense alterar substancialment el seu comportament de filtre passabaix?

**2** - Fent ús de la transformada de Fourier i de les seves propietats, calculeu i representeu gràficament l'espectre d'amplitud del següent senyal periòdic:

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \Lambda\left(\frac{t-nT_0}{T}\right), \quad T_0 = 4 \text{ ms}, \quad T = 1 \text{ ms},$$

**3** - Un receptor de dades incorpora un generador de senyal i un filtre actiu, segons es mostra a la figura.



La font de tensió  $v_g$  proporciona el senyal útil i està caracteritzada per la densitat espectral

$$G_{v_g}(f) = 1,52 \cdot 10^{-16} \left[ \Lambda\left(\frac{f-f_0}{f_0}\right) + \Lambda\left(\frac{f+f_0}{f_0}\right) \right] \text{ V}^2/\text{Hz}, \quad f_0 = 1 \text{ MHz}$$

D'altra banda, el filtre té una amplificació de tensió màxima igual a 10 i una figura de soroll  $NF = 2,8 \text{ dB}$ .

a) Suposant que, a efectes pràctics, el filtre proporciona una resposta passabaix ideal amb una amplada de banda de  $B \text{ Hz}$ , determineu el valor de  $B$  que optimitza la relació senyal soroll a la sortida sense que hi hagi pèrdua de senyal útil.

b) Sabent que el filtre presenta una impedància d'entrada de  $50 \text{ Ohm}$ , calculeu la potència de senyal  $S_i$  i de soroll  $N_i$  a l'entrada del filtre (nota: comptabiliteu únicament el soroll tèrmic que queda dins la banda de pas del filtre, amb  $T = 290 \text{ K}$ ).

c) Calculeu la potència de senyal  $S_o$  i de soroll  $N_o$  a la sortida del filtre.

d) Sabent que, per efectuar una correcta detecció del senyal útil, el receptor necessita una relació senyal soroll a la sortida de com a mínim  $15 \text{ dB}$ , podrà detectar correctament el senyal?

**4** - Dibuixeu el diagrama de blocs d'un sistema que permeti enviar i rebre un senyal de dades  $x(t)$  amb un espectre d'amplitud comprès en -1 kHz i 1kHz, a través d'un enllaç d'ultrasons que opera a 40 kHz. Indiqueu quina és la funció de cada bloc així com les característiques dels diferents senyals generats.

Senyals i Sistemes - EXAMEN PARCIAL  
9 de maig de 2014

**Nom:** \_\_\_\_\_

1 -

2 -

3-

4-