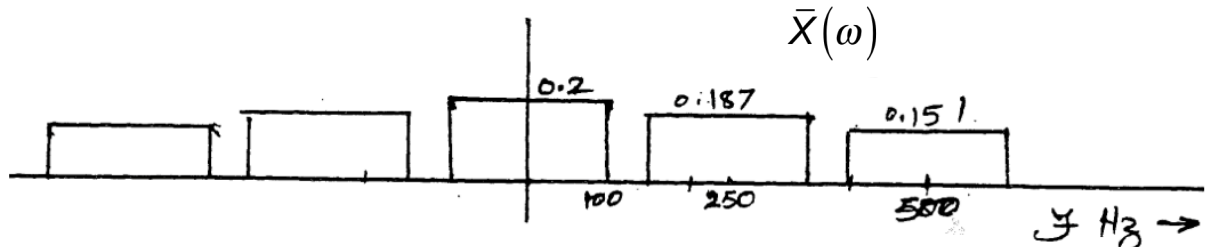


Lektion 5

8.2-1



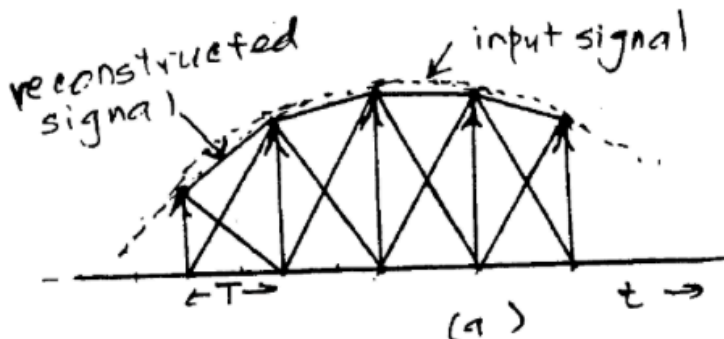
Ja, $x(t)$ kan återskapas/rekonstrueras från $\bar{x}(t)$ (genom en lågpasfiltrering) eftersom de periodiska upprepningarna inte överlappar med varandra. I lågpasfiltrets passband släpps bara den "mittersta" spektrumdelen igenom – de periodiska skalade upprepningarna filtreras bort (dämpas tillräckligt mycket) – vilket t.ex. uppfylls m.h.a. ett idealt lågpasfilter med gränshäufigvens mellan 100 Hz och $250-100=150$ Hz.

(För erhållande av $\bar{X}(\omega)$, se t.ex. powerpointbilderna för föreläsning 7, kap. 8.)

Ett idealt lågpasfilter enligt uppgift, med gränshäufigvens 100 Hz och amplitudskalning 1 fungerar därför bra! Konsekvensen blir dock att amplitudskalningen med faktorn pulsbredden/periodtiden $= \frac{\tau}{T} = \frac{0.8}{4} = 0.2$ kvarstår, vilket innebär att $y(t) = 0.2x(t)$.

Om filtrets bandbredd är > 150 Hz, så innehåller $Y(\omega)$ delar av en eller flera av de periodiska upprepningarna av $X(\omega)$, vilket innebär att $y(t)$ blir en distorderad version av $x(t)$.

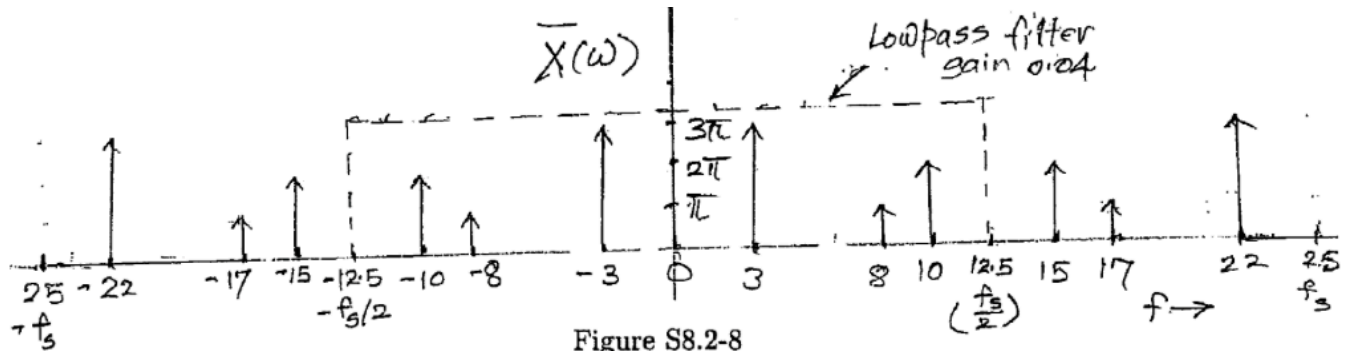
8.2-3 (a)



(c) Impulssvaret är nollskilt för $t < -T$ (och $t > T$), så genom att tidsfördröja impulssvaret minst T sek, så erhålls impulssvaret för ett kausalt system (där $h(t) = 0$ för $t < 0$). Konsekvensen blir (för detta tidsinvarianta system) att även utsignalen kommer att tidsfördröjas lika mycket. Tidsförskjutningen medför att $-\omega T$ adderas till faskaraktärstiken medan amplitudkaraktärstiken är oförändrad.

- 8.2-6 (a) $|f_a| = 8$ Hz (b) $|f_a| = 8$ Hz (c) $|f_a| = 0$ Hz
 (d) $|f_a| = 2$ Hz (e) $|f_a| = 8$ Hz

8.2-8 $f_s = 2 \cdot 10 \cdot 1.25 = 25$ Hz.



Det ideala rekonstruktions(lågpass-)filtrets gränshfrekvens ligger mellan 10 och 15 Hz.

Vid undersampling, $f_s = 2 \cdot 10 \cdot 0.75 = 15$ Hz, erhålls tre sinustermer med frekvenser 3, 5 resp. 7 Hz.

8.5-1 $N_0 = 400 \Rightarrow$ Välj närmaste 2-potens, dvs. välj $N_0 = 512$.

Zero-padding erhålls/krävs mellan den samplade signalen (med ändlig tidsutbredning) och dess N_0 -periodiska upprepning.

(Se Lasses tydligare lösning av denna uppgift - länk i tabellen på webbsidan med uppgiftslösningar)

8.5-2
$$x_n = \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{8}, \frac{7}{64}, \frac{3}{32}, \frac{5}{64}, \frac{1}{16}, \frac{3}{64}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \\ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{64}, \frac{1}{32}, \frac{3}{64}, \frac{1}{16}, \frac{5}{64}, \frac{3}{32}, \frac{7}{64} \end{array} \right\}_{n=0}^{31}$$

8.5-3 (a)
$$X_r = \frac{1}{32} \sum_{n=0}^{255} e^{-\frac{n}{32}} e^{-j\frac{2\pi n}{256}} = \frac{1}{32} \sum_{n=0}^{255} e^{-(4+j\pi r)\frac{n}{128}}$$

8.5-4 (a)
$$X_r = \frac{5}{8} \sum_{n=0}^{15} \frac{2^9}{100n^2 + 2^8} e^{-j\frac{\pi n}{8}}$$