5.15

$$H(\Omega) = jB(\Omega) = j\Omega \qquad -\frac{\pi}{2} < \Omega < \frac{\pi}{2}.$$

예제 5.2 에서 적분구간 만을 $\pm\frac{\pi}{2}$ 로 변경시켜보면

$$h[n] = \frac{1}{2\pi}\left[\exp(j\Omega n)\left\{\frac{\Omega}{n} - \frac{1}{jn^2}\right\}\right]_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}$$

$$= \frac{1}{2\pi}\left[\exp\left(jn\frac{\pi}{2}\right)\left(\frac{\pi}{2n} + \frac{j}{n^2}\right) - \exp\left(-jn\frac{\pi}{2}\right)\left(-\frac{\pi}{2n} + \frac{j}{n^2}\right)\right]$$

그러므로, 값을 n에 따라 계산해 보면

$$h[1] = -\frac{1}{\pi}$$

$$h[2] = -\frac{1}{4} \qquad h[3] = \frac{1}{9\pi} \qquad h[4] = \frac{1}{8} \cdots$$

그리고 (예제5.2 참조) $h[0]=0$ 이 얻어진다.

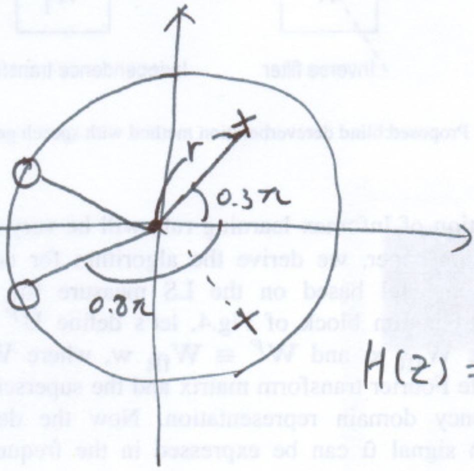
6-3.

(a) $20\log_{10} 10 = 20$ (b) $20\log_{10} 1 = 0$

(c) $20\log_{10} 0.001 = -60$ (d) $20\log_{10} 0.0004 = -67.96$

(e) $20\log_{10} 0 = 20\times(-\infty) = -\infty$ ∴ 계산 불능

6-4




예제 6-1을 이용하면

$2(1-r) = 0.03\pi.$

$\Rightarrow r = 0.95288$ : pole의 반지름.

$$H(z) = \frac{(z-\exp(j0.8\pi))(z-\exp(-j0.8\pi))}{(z-r\exp(j0.3\pi))(z-r\exp(-j0.3\pi))}$$

r 값을 대입.

$$= \frac{z^2+1.6180z+1}{z^2-1.1202z+0.9080}$$

$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$ 이므로

$$y[m] = 1.1202\,y[m-1] - 0.9080\,y[m-2] + x[m] + 1.6180\,x[m-1] + x[m-2]$$

6.13 $H(s) = \frac{s}{(s+1)(s+2)} = \frac{-1}{s+1} + \frac{2}{s+2}$ (부분분수 전개)

$$H(z) = \frac{(-1)\,z}{z-\exp(-T)} + \frac{2z}{z-\exp(-2T)}$$ z 변환 하면

$T=0.1$을 대입하면

$$H(z) = \frac{-z}{z-0.9484} + \frac{2z}{z-0.81873}$$

$$= \frac{z^2-0.9909z}{z^2-1.7236z+0.74082} = \frac{Y(z)}{X(z)}$$

$$\therefore y[m] = 1.7236\,y[m-1] - 0.74082\,y[m-2] + x[m] - 0.9909\,x[m-1].$$

5.3 $h[n] = \frac{1}{n\pi} \sin(n\Omega_1)$ (5-11)을 이용한다.

(a) $\Omega_1 = 0.4\pi$ 이면

$$h[n] = \frac{1}{n\pi} \sin(0.4\pi n) \text{ 이고}$$

l'Hospital 의 법칙을 이용하면

$$h[0] = \left. \frac{\frac{d}{dn}(\sin 0.4\pi n)}{\frac{d}{dn}(n\pi)} \right|_{n=0} = \frac{0.4\pi \cos 0.4\pi n}{\pi} = 0.4$$

$$h[1] = \frac{\sin 0.4\pi}{\pi} = 0.30273$$

$h[2] = 0.09355$ $h[3] = -0.06237$, $h[4] = -0.07568 \ldots$

(b) 고역통과 필터는 수식 (5.12)를 사용하자.

$$h[n] = \frac{1}{n\pi} \sin(n\Omega_1) \cos(n\Omega_0) \qquad (5.12)$$

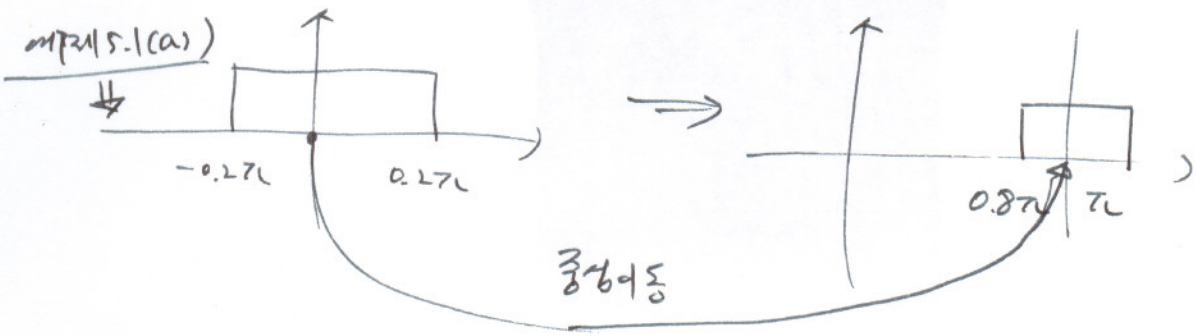
여기서 $\Omega_0 = \pi$ 가 고역통과 필터에 해당된다.

그러면 $\cos(n\Omega_0) = \cos(n\pi)$는 1, -1, 1, -1, .. 형태의 값을 지닌다.

이것은 low pass filter의 값을 얻는 것을 - 부호로 바꾸는 형태이다.

$\Omega_1 = 0.8\pi$ 이므로 수식 (5.12)에는 $\Omega_1 = 0.2\pi$가 되어야 한다.

이것은 예제 5.1 (a) 에서 풀었던 것이다.




따라서, 예제 5.1 (a) 결과를 이용하여

$h[0]=0.2$, $h[1] = -0.187098$, $h[2] = 0.151365 \ldots$

$h[3] = -0.10091 \ldots$