

# 数字信号处理 第十一周作业

范云潜 18373486

微电子学院 184111 班

日期: 2020 年 11 月 25 日

作业内容: 4.34, 4.43, 4.49

## Problem 4.34

### SubProblem a

易得,  $H(j\Omega) = e^{-j\Omega T/2}$ , 而这个连续时间的系统函数在不同的  $T$  下不唯一。  $h_c(t) = \delta(t - T/2)$ 。

### SubProblem b

系统函数造成的效果是  $y[n] = x[n + 1/2]$ , 那么  $y[n] = \cos(2.5\pi n - 0.5\pi)$ 。

如图 1。

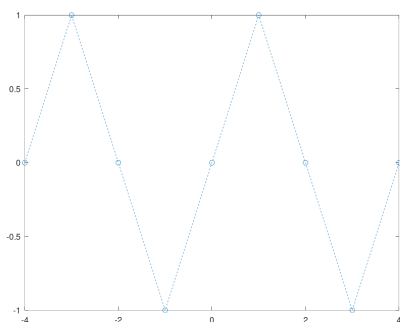


图 1: 4.34-b

## Problem 4.43

### SubProblem a

对  $f_c(t)$  进行追踪:  $Y_c(j\Omega) = F_c(j\Omega)H_{aa}(j\Omega)H(j\Omega)$ , 在  $F_c$  所在的频段, 幅度特性为 1, 相位需要为  $\Omega^3$ , 那么  $(\omega T)^3 = (800\omega)^3$ ,  $H(e^{j\omega}) = e^{j(800\omega)^3}$ , if  $|\omega| \leq \pi/2$ ; 0, else。

### SubProblem b

交叠产生的临界:  $400\pi = 2\pi/T - 800\pi$ ,

$T = 1/600$ , 那么  $H(e^{j\omega}) = e^{j(600\omega)^3}$ , if  $|\omega| \leq \pi/2$ ; 0, else。

## Problem 4.49

### SubProblem a

分析系统 2,  $W_c(j\Omega)$  是三角形函数的卷积。观察  $w[n]$  和  $y[n]$  实际无区别, 之后的转换也是对应的, 因此  $y_1 = y_2$ 。

但是不能恢复, 因为信号  $y_2$  的处理中截断了。

如图 2, 图 3。

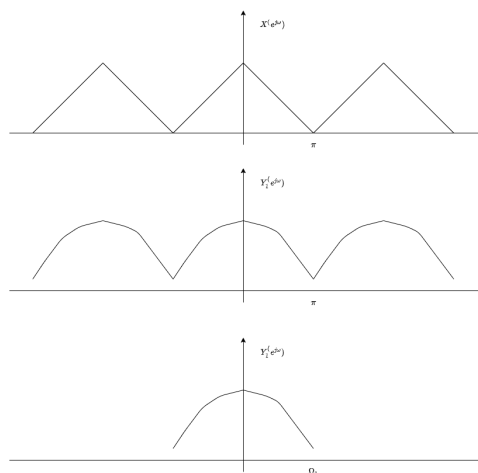


图 2: 4.49-1

### SubProblem b

原始信号采样(连续):  $30\pi$ , 周期为  $2\pi/T =$

搬移:  $30\pi, 50\pi$

离散:  $0.75\pi, 0.5\pi$

平方:  $0.5\pi, 1.5\pi, 2\pi$  产生了交叠

### SubProblem c

此时  $\Omega_c = 30\pi$ ,  $\Omega_N = 80\pi$ ,

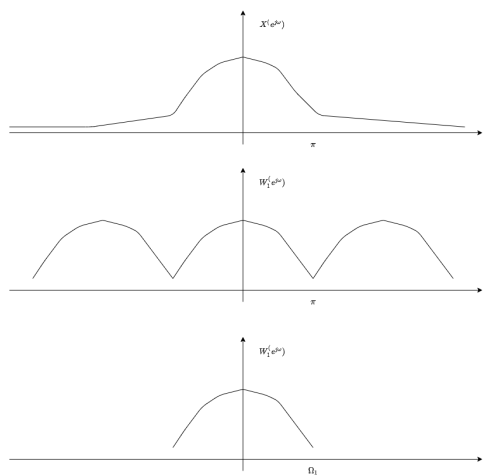


图 3: 4.49-2

原始信号:  $30\pi$

立方:  $30\pi, 90\pi$

离散:  $0.75\pi, 0.25\pi$  虽然频带交叠但是没有  
混叠

不混叠就有可能恢复。

### SubProblem d

可知进行降次的操作可以将信号的频谱进行压缩，采样要求降低。