

电子科技大学

2005 年高校教师在职攻读硕士学位入学试题

考试科目：高等数学和通信与信号系统

212 通信与信号系统部分

1、(共 12 分) 已知某因果连续系统的微分方程为

$$\frac{d^2}{dt^2} y(t) + 2 \frac{d}{dt} y(t) + 2y(t) = f(t)$$

其中 $f(t)$ 、 $y(t)$ 分别为输入、输出信号。

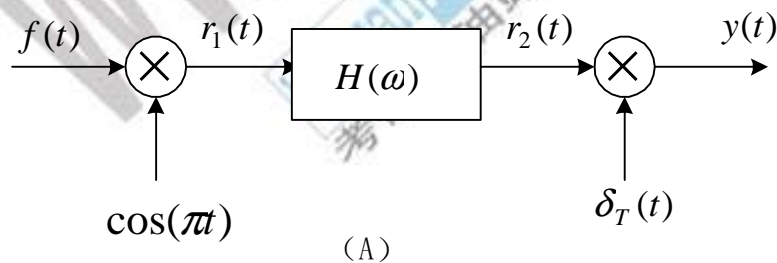
(1) 求该系统函数 $H(s)$ 。画出零、极点分布图，指出该系统是否为稳定系统。

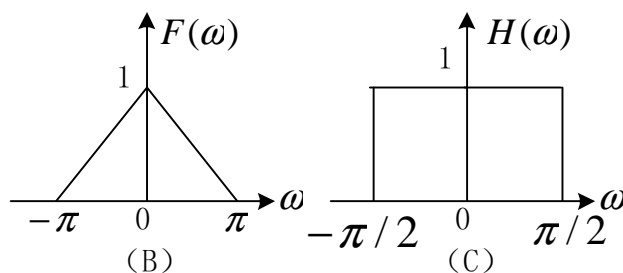
(2) 试求该系统的单位冲激响应 $h(t)$ 表达式，并粗略画出其波形。

2、(共 13 分) 如下图 (A) 系统，设 $f(t) \xrightarrow{FT} F(\omega)$ ，已知 $F(\omega), H(\omega)$

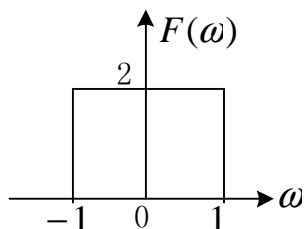
分别如图 (B)、(C) 所示， $\delta_T(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$ 。当 $T=1$ 时，

分别画出 $r_1(t), r_2(t)$ 和 $y(t)$ 的频谱 $R_1(\omega), R_2(\omega)$ ， $Y(\omega)$ 图形。



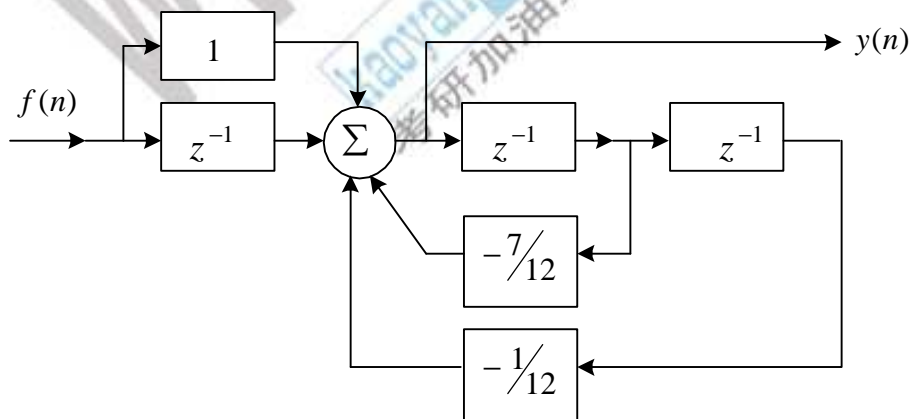


- 3、(共 12 分) 已知 $f(t) \xrightarrow{FT} F(\omega)$, $F(\omega)$ 如图所示。试求 $y(t) = \frac{d}{dt} f(t-2)$ 的付氏变换 $Y(\omega)$ 与 $F(\omega)$ 的关系式, 画出 $|Y(\omega)|$ 的图形。并计算出 $\int_{-\infty}^{\infty} y^2(t) dt$ 的值。



- 4、(共 13 分) 已知因果离散系统方框图如下图所示。

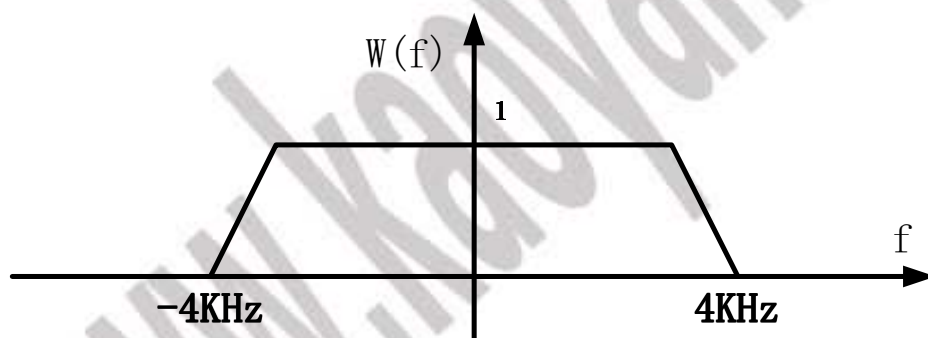
- (1) 写出系统的差分方程, 求系统函数 $H(z)$ 。
- (2) 画出 $H(z)$ 的零、极点分布图, 指出该系统是否为稳定系统
- (3) 求单位冲激响应。
- (4) 当 $f(n) = (-1)^n, -\infty < n < \infty$ 时, 求响应 $y(n)$ 。



5、(共 12 分) 信息源为 $\{0, 1, 2, 3\}$ 等概分布的四进制数字序列，符号率为 100 (符号/秒)。

1. 若用二进制单极性 NRZ 码传输该信息，试问线路传输比特率为多少？
2. 若二进制单极性 NRZ 码的幅度为 5V，试求线路传输信号的功率谱 PSD。
3. 若用四进制 NRZ 码传输该信息，试求传输信号最小带宽和第一零点带宽。

6、(共 13 分) 设模拟信号的频谱如图所示。



以频率 f_s 对该信号进行平顶抽样，其脉冲宽度 $\tau = \frac{1}{f_s}$ 。

1. 试确定最低采样频率 f_s
2. 试写出平顶采样信号的频谱表达式 $w_s(f)$ ，并画出频谱波形的示意图。
3. 若每个采样转换为 8 比特二进制码进行传输，试求传输信道所需的最小带宽。

