

山东师范大学
硕士研究生入学考试试题

考试科目名称：信号与线性系统分析

试题编号： 835

- 注意事项：1. 本试卷共八道大题（共计23个小题），满分150分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。
4. 是否允许使用普通计算器 否 。

说明：该试卷中 $u(t)$ 或 $u(k)$ 为阶跃信号。

一、（每小题4分，共16分）

判断下列函数的周期性，若是周期函数，给出其周期。

(1) $\cos(\frac{2}{3}t) + \sin(\frac{t}{2})$

(2) $\sin(2t) + \sin(\sqrt{2}t)$

(3) $e^{-j(2k-1)}$

(4) $e^{-j5\pi k} + \cos(\frac{2}{3}\pi k)$

二、（每小题4分，共16分）

某离散线性移不变系统的单位取样响应如下，试判定系统的稳定性及因果性。

(1) $h(k) = (\frac{1}{3})^k u(k+3)$ (2) $h(k) = k(\frac{1}{3})^k u(k)$

(3) $h(k) = (\frac{1}{2})^k u(-k)$ (4) $h(k) = (-\frac{1}{2})^k u(k) + 2^k u(1-k)$

三、（每小题8分，共16分）

已知LTI系统可用微分方程为 $y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = f(t)$ 描述，

(1) 求系统的频率响应 $H(j\omega)$ 和冲激响应 $h(t)$ ；

(2) 若激励 $f(t) = e^{-2t}u(t)$ ，求系统的零状态响应 $y_{zs}(t)$ 。

四、（本题14分）

已知LTI系统框图如图1所示，三个子系统的冲激响应分别为

$h_1(t) = u(t) - u(t-1)$ ， $h_2(t) = u(t)$ ， $h_3(t) = \delta(t)$ 。求总系统的冲激响应 $h(t)$ 。

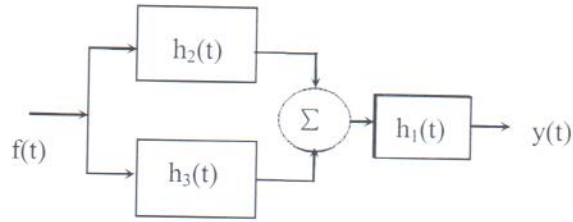


图 1

五、(本题共 26 分, 其中第一小题 8 分, 第二小题 9 分, 第三小题 9 分)
因果离散系统框图如图 2, 求:

- 1) 系统函数 $H(z)$;
- 2) 使得系统稳定的 A 值范围;
- 3) 边界稳定时系统的单位取样响应 $h(k)$ 。

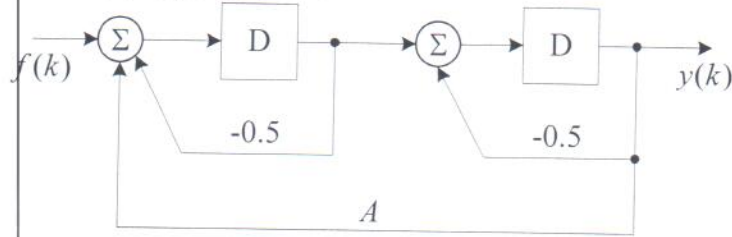


图 2

六、(本题共 18 分, 每小题 6 分)
信号 $f(t)$ 如图 3 所示, 设频谱函数为 $F(j\omega)$, 求下列各值。

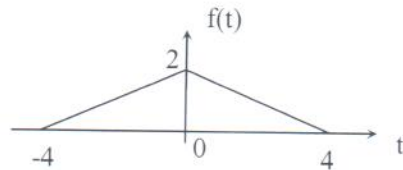


图 3

- (1) $F(0)$; (2) $\int_{-\infty}^{\infty} F(j\omega) d\omega$; (3) $\int_{-\infty}^{\infty} |F(j\omega)|^2 d\omega$

七、(本题共 20 分, 其中第 (1)、第 (4) 小题各 6 分, 第 (2)、第 (3) 小题各 4 分)
已知某离散时间 LTI 因果系统的零极点图如图 4 所示, 且系统的 $H(\infty)=2$ 。

- (1) 求系统函数 $H(z)$;
- (2) 求系统的单位样值响应;
- (3) 求差分方程;
- (4) 若已知激励为 $f(k)$ 时, 系统的零状态响应为 $y_{zs}(k) = (-1)^k u(k)$, 求 $f(k)$ 。

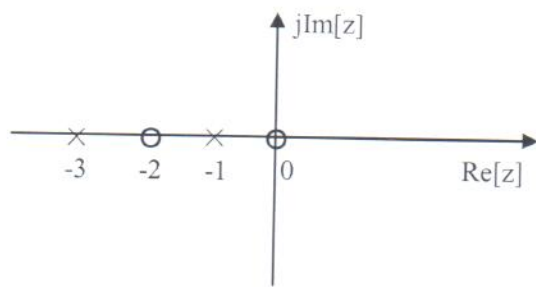


图 4

八、(本题共 24 分, 其中第一小题 7 分, 第二小题 5 分, 第三小题 12 分)
一因果离散 LTI 系统的信号流图如图 5 所示。

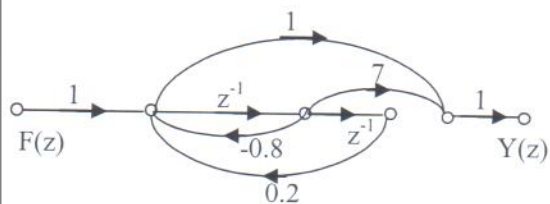


图 5

- (1) 求系统函数 $H(z)$, 判定系统是否稳定;
- (2) 求单位取样响应 $h(k)$;
- (3) 若激励 $f(k)=u(k)$, 初始条件 $y(0) = 2$, $y(1) = 8.2$, 求系统的零输入响应、零状态响应及全响应。