

中国人民公安大学 2010 年硕士研究生初试笔试科目

试题（信号与线性系统、自动控制原理）

请将所有答案标明题号，写在答题本上，试题纸上请勿答题。严禁在答题纸密封线以外留下姓名、考号等任何标记，否则该卷无效。

信号与线性系统（75 分）

1、(15 分) 产生直流电源的一种方法是将交流信号进行全波整流。其具体做法是将交流信号 $x(t)$ 通过一个具有 $y(t) = |x(t)|$ 的系统。

- (1) 若 $x(t) = \cos \omega t$ ，画出输入、输出波形。求输入和输出的基波周期。
- (2) 若 $x(t) = \cos \omega t$ ，求输出 $y(t)$ 的傅里叶级数。
- (3) 输入信号和输出信号中的直流分量各是多少？

2、(15 分) 某 LTI 系统，当输入信号为 $x_1(t) = e^{-3t} \varepsilon(t)$ 时，系统的零状态响应为 $y_1(t)$ ；当输入信号为 $x_2(t) = \frac{dx_1(t)}{dt} + 3 \int_{-\infty}^t x_1(\tau) d\tau$ 时，系统的零状态响应为 $y_2(t) = -4y_1(t) + e^{-2t} \varepsilon(t)$ ；试求系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。

3、(15 分) 已知某离散时间系统的单位函数响应

$$h(k) = \frac{1}{2} \delta(k) + \frac{1}{2} (-2)^k \varepsilon(k) - (-1)^k \varepsilon(k)。$$

- (1) 写出系统的差分方程；
- (2) 画出系统模拟图；
- (3) 若 $e(k) = 3^k \varepsilon(k)$ ，且 $y_{zi}(0) = 0, y_{zi}(1) = 1$ ，求全响应 $y(k)$ 。

4、(15 分) 已知图 1 所示系统中 $K > 0$ ，且 $r(t) = 2e(t)$ ，试确定系统中使 $H(s)$ 稳定的 K 值范围及 $H(s)$ 结构。