

深圳大学 2011 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: 控制理论与控制工程

考试科目代码: 806 考试科目名称: 自动控制原理 (一)

1. (20 分) 已知系统结构如图 1 所示, 画出信号流图, 并求传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$, $\frac{E(s)}{R(s)}$, $\frac{C(s)}{N(s)}$

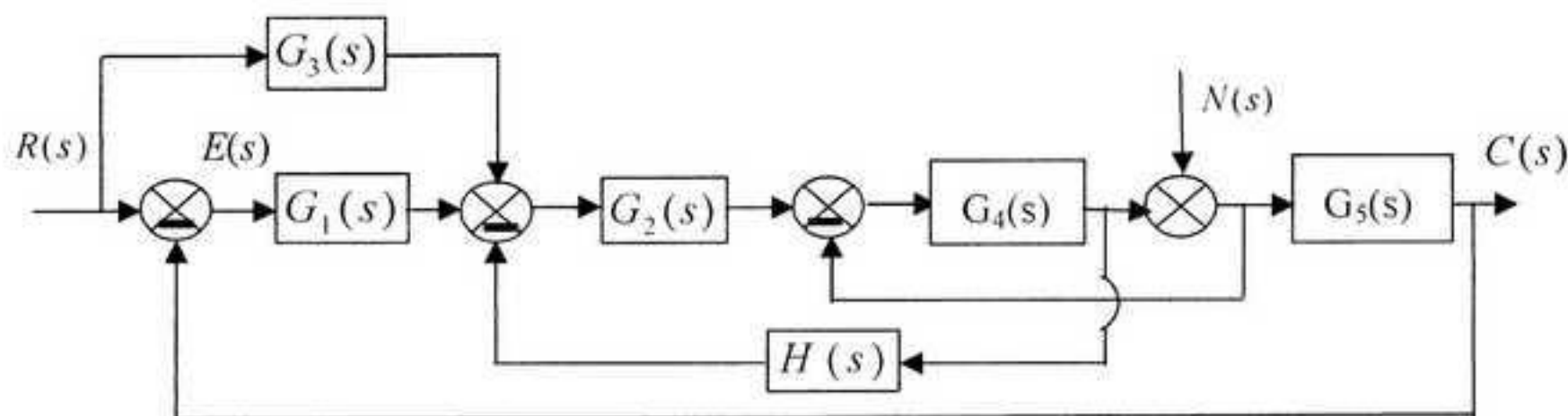


图 1

2. (20 分) 按扰动补偿的复合控制系统结构如图 2 所示, 图中的 K_1 , T_1 是与综合放大器和滤波器有关的参数, K_m , T_m 是电动机的传递系数和时间常数, $N(s)$ 为负载转矩扰动, 试
- (1) 当扰动信号 $n(t) = n_0 \cdot 1(t)$ 时, 设计校正装置 $G_n(s)$, 使系统的稳态输出为零;
 - (2) 若要求系统的输出不受任何扰动的影响, 设计理想的前馈补偿装置 $G_n(s)$ 。若要此时的 $G_n(s)$ 是物理可实现的, 则可选取什么形式?

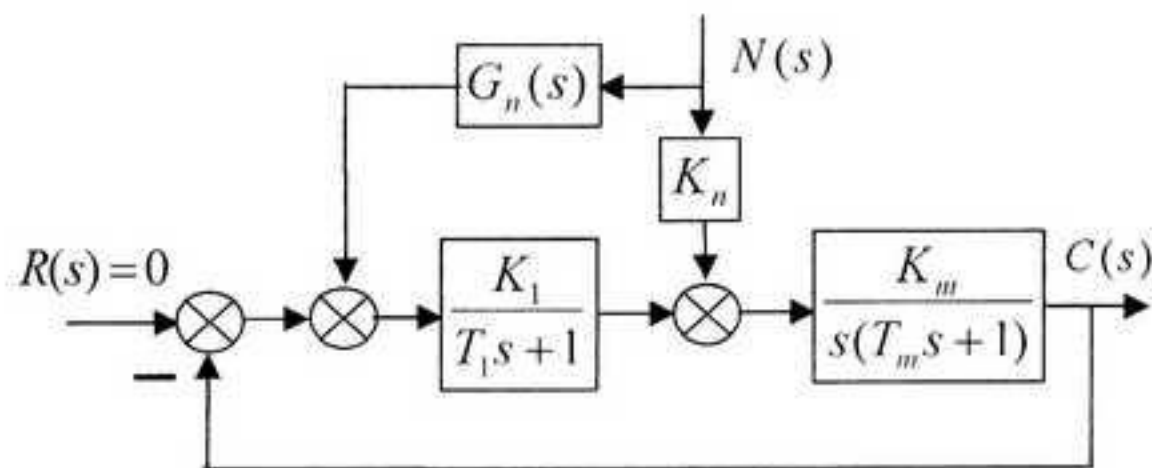


图 2

3. (25 分) 已知控制系统结构图如图 3 所示, 且已知 $G_1(s)$ 环节的单位阶跃响应为 $1 - e^{-2t}$, 试
- (1) 求 $G_1(s)$ 和闭环传递函数;
 - (2) 选择反馈增益 k , 使闭环系统的阻尼比 $\xi = 1/\sqrt{2} = 0.707$;
 - (3) 求系统在阶跃输入下的动态性能指标, 如峰值时间、超调量和调节时间 ($\Delta = 5\%$);
 - (4) 求系统的单位阶跃响应的稳态值 c_{ss} , 并概略绘出曲线。

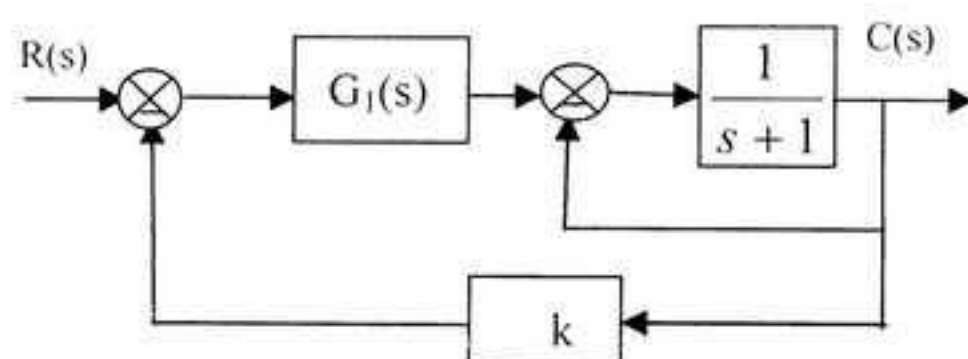


图 3

4. (30 分) 已知某负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{4(s+a)}{s^2(s+4)}$$

- (1) 作 a 由 $0 \rightarrow \infty$ 变化时, 闭环系统的根轨迹图, 并求渐进线、分离点及与虚轴的交点;
- (2) 确定使闭环稳定的 a 取值范围;
- (3) 求使系统有一对重根的 a 取值, 并写出此时的闭环传递函数 (要求写成零、极点形式);
- (4) 能否通过选择 a 使系统的调节时间小于 5 秒 ($\Delta=5\%$)? 为什么?

5. (10 分) 已知某闭环系统特征方程为 $s^5 + 2s^4 + 2s^2 + 4s + 5 = 0$, 判断系统稳定性, 并求 s 右半平面根的个数。

6. (30 分) 已知某负反馈、串联校正的最小相位系统的开环对数幅频特性曲线 $L(\omega)$ 如图 4 所示, 其中虚线 L_0 表示校正前的曲线, 实线 L_1 表示校正后的曲线。试:

- (1) 确定校正前后系统的开环传递函数形式;
- (2) 确定所采用的是何种串联校正, 并写出校正装置的传递函数 $G_c(s)$;
- (3) 确定校正后系统稳定时的开环增益的取值范围;
- (4) 当开环增益为 1 时, 画出校正后系统对数幅频特性曲线, 并相位稳定裕度和幅值稳定裕度。

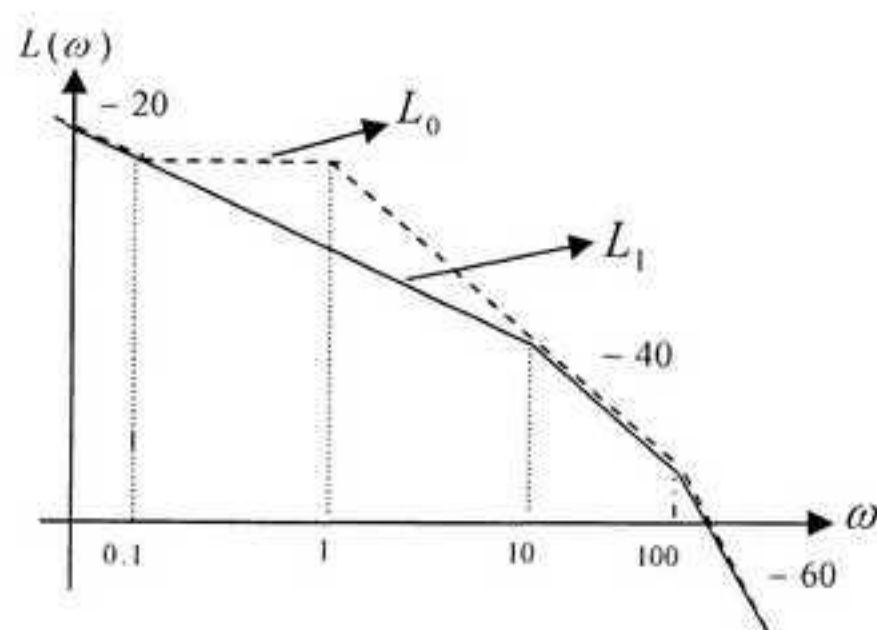


图 4

7. (15 分) 设某线性离散系统方框图如图 5 所示, 试确定闭环系统的脉冲传递函数, 并判断系统的稳定情况, 已知采样周期为 $T_0 = 1s$ 。

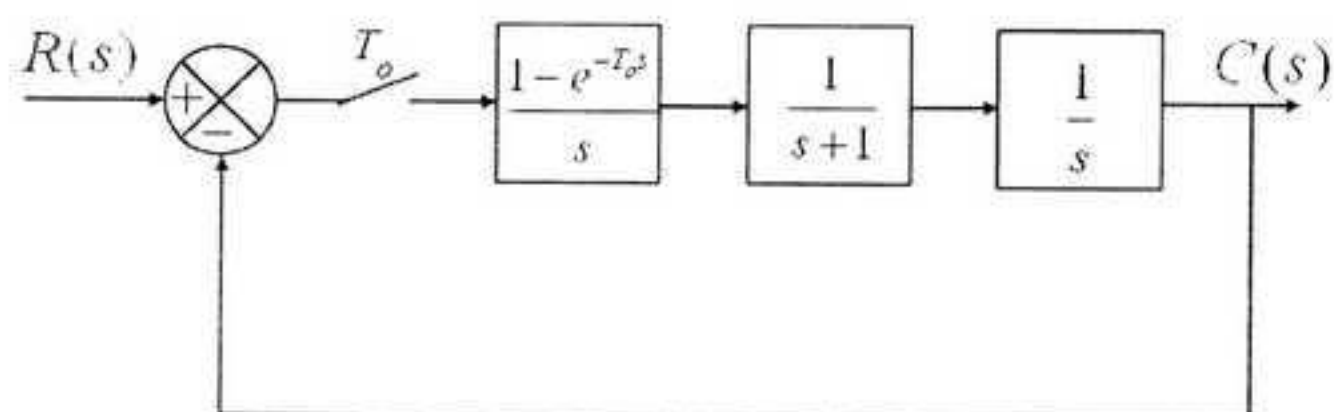


图 5