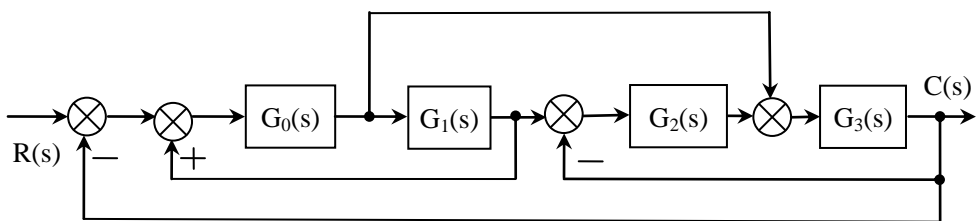


青岛大学 2012 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 825 科目名称： 自动控制理论（共 3 页）

请考生写明题号，将答案全部答在答题纸上，答在试卷上无效

一、（14 分）控制系统结构如图所示，求系统的传递函数 $C(s)/R(s)$ 。



二、（10 分）单位负反馈系统开环传递函数 $G(s) = \frac{3}{s(0.1s+1)}$ 。

求输入 $r(t)=2 \times 1(t)+3t$ 时系统的稳态误差 e_{ss} 。

三、（13 分）已知标准二阶系统的单位阶跃响应 $h(t)$ ，求系统的阻尼比 ζ 和自然频率 ω_n 。

其中 $h(t) = 2 - 2.5e^{-1.2t} \sin(1.6t + 53.1^\circ)$ 。

四、（12 分）线性系统闭环特征方程如下，判断系统稳定性，并说明原因。

1) $s^5 + 3s^4 + s^2 + 4s + 2 = 0$

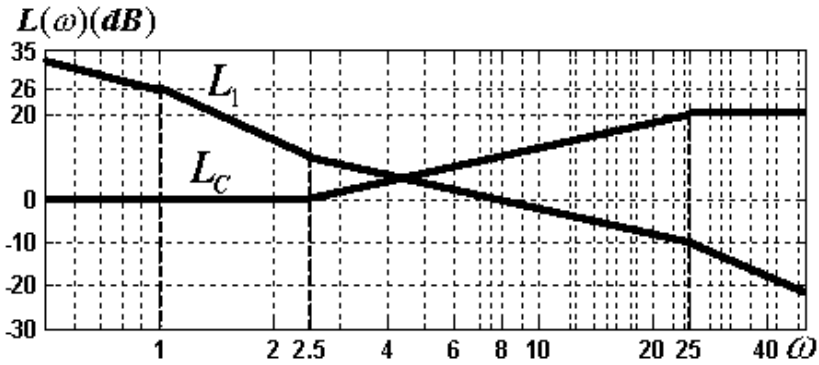
2) $s^4 + 3s^3 + s^2 + 3s + 1 = 0$

五、(20分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为： $G(s) = \frac{K(s+a)}{s(s+1)}$ ，以

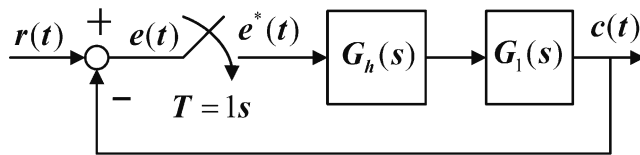
$K(K < 0)$ 为参量的根轨迹通过 $(1, 1j)$ 点。 ($\arctg 0.5 = 26.565^\circ$)。

- 1、求 a 值；
- 2、求根轨迹过 $(1, 1j)$ 点时 K 值；
- 3、绘制系统关于 K 的参数根轨迹 [$K(K < 0)$]；
- 4、求系统稳定且具有重根时的闭环函数 $\Phi(s)$ 。

六、(18分) 已知系统为单位负反馈最小相位系统，串联校正环节 $G_c(s)$ 和校正后开环传递函数 $G_1(s)$ 的对数幅频渐进特性曲线分别如下图中 L_c 、 L_1 所示。求 $G_c(s)$ 、 $G_1(s)$ 和校正前开环传递函数 $G_0(s)$ 。并说明该校正方法对系统性能的影响。 ($\lg 19.95 = 1.3$)。



七、(18分) 离散系统如下图所示，其中， $G_h(s) = \frac{1-e^{-Ts}}{s}$ ， $G_1(s) = \frac{3}{s+1}$ 。



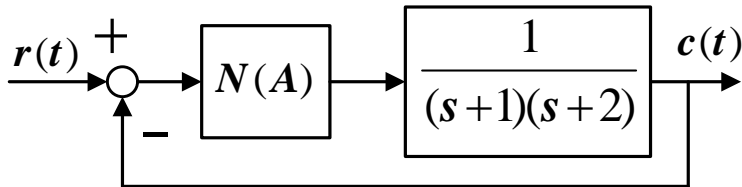
(已知 $Z\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{z}{z-1}$, $Z\left(\frac{1}{s+a}\right) = \frac{z}{z-e^{-aT}}$, $e^{-1}=0.368$)

- 1) 求闭环脉冲传递函数 $\Phi(z)$; 2) 分析该离散系统的稳定性。

八、(15 分) 已知非线性系统方程为 $\dot{x} = -x + x^3$ 。

- 1) 绘制系统在 $\dot{x}-x$ 平面上的概略相轨迹图;
2) 求系统奇点, 并判断奇点的稳定性。

九、(12 分) 已知非线性系统的结构图如下图所示。



图中非线性环节的描述函数 $N(A) = \frac{A+2}{A+4}$ ($A \geq 0$), 用描述函数法分析该非线性系统的稳定性。

十、(18 分) 给定系统的状态方程为 $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ 。

求状态方程的解。