

北京航空航天大学 2009 年 硕士研究生入学考试试题

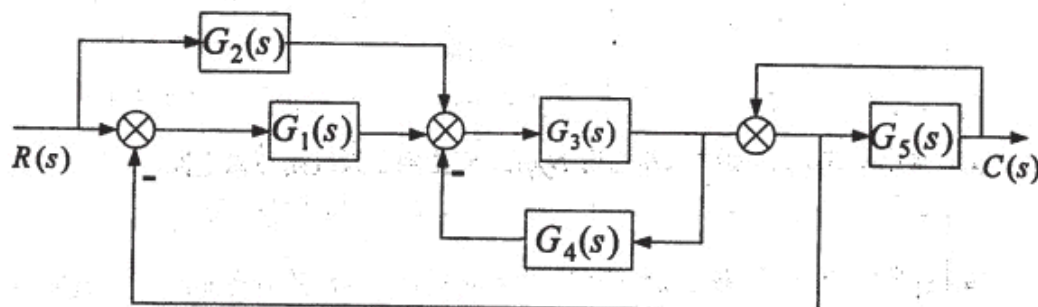
科目代码: 933

控制工程综合 (共 7 页)

考生注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)

自动控制原理部分, 共 6 题, 90 分

一、(本题 15 分) 已知某系统的结构图如题一图所示, 求传递函数 $C(s)/R(s)$ 。



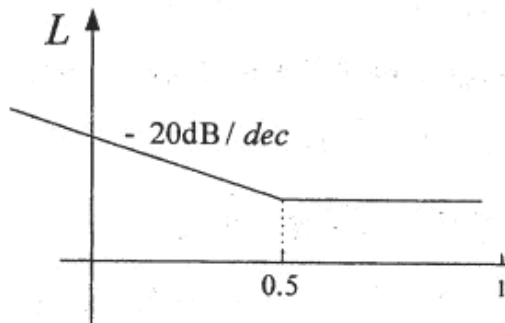
题一图

二、(本题 15 分, 第(1)小题 8 分、第(2)小题 7 分) 某单位负反馈系统的开环传递函数如下:

$$G(s) = \frac{K^*}{s(s+6)(s+8)}$$

- (1). 画出 K^* 从 $0 \rightarrow +\infty$ 变化时的闭环根轨迹;
- (2). 已知 $K^* = 80$ 时闭环的三个极点分别是 -10 、 $-2 \pm 2j$ 。求此时系统的近似二阶模型, 并利用此近似模型求系统在单位阶跃输入时的调节时间和超调量。

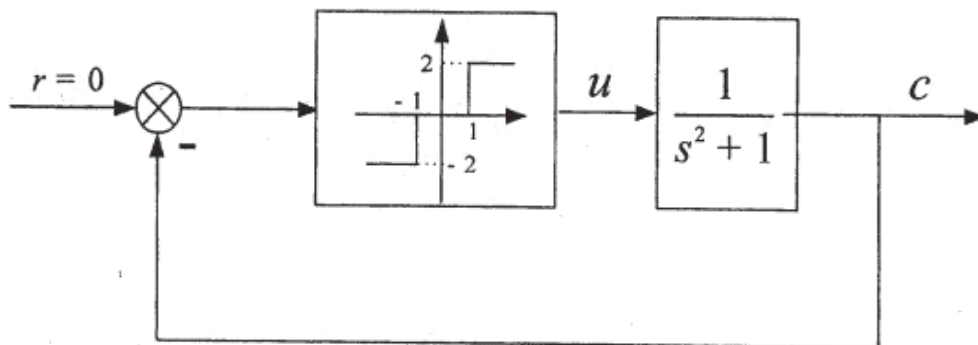
三、(本题 15 分, 第(1)小题 9 分)
 数幅频渐近特性曲线如题三图所示



题三图

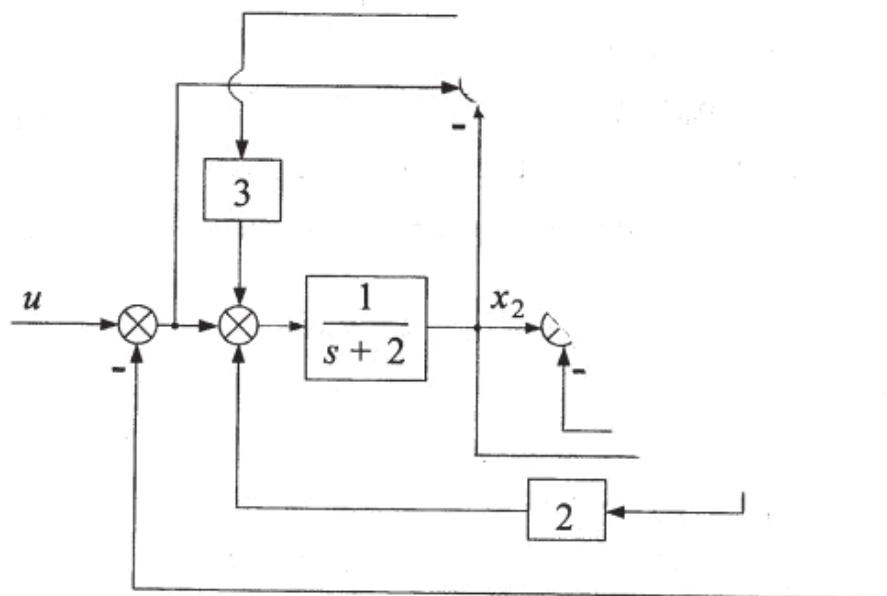
- (1). 求该系统的开环传递函数;
- (2). 画开环 *Nyquist* 曲线, 并利用 *Nyquist* 判据判断系统闭环稳定性。

四、(本题 15 分) 设某非线性系统如题四图所示, 求起始点在 $c(0)=2$, $\dot{c}(0)=0$ 的相轨迹方程, 画相轨迹图, 并计算相轨迹的周期。



题四图

五、(本题 15 分, 每小题 5 分)某系:



题五图

- (1). 根据题五图所给出的系统状态 x_1 、 x_2 、 x_3 , 求该系统的动态方程 (状态方程和输出方程);
- (2). 根据(1)所求出的动态方程, 判断系统的可控性和可观测性;
- (3). 求该系统的矩阵指数 e^{At} 。

六、(本题 15 分, 第(1)小题 9 分, 第(2)小题 6 分) 某被控对象的动态方程如下:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u, \quad y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} x$$

- (1). 设计状态反馈向量 k , 使得经状态反馈 $u = kx + r$ 后, 闭环系统在输入 $r = 1(t)$ 、 $x(0) = 0$ 时响应的超调量为 16.3%、过渡过程时间为 7 秒 (取 5%误差带);
- (2). 设 $x(0) = 0$, 求经上述状态反馈后闭环系统在输入信号 $r = 1(t)$ 作用下响应 $y(t)$ 的表达式。

数字电子技术部分，共 4 题，60 分

七、填空题（本题共 15 分，每题 3 分）

1. 下列说法不正确的是 [1]

- A. 全部最小项之和等于 0; B. 最小项的反是最大项;
C. 最小项的对偶式是最大项; D. 任意两个最小项 m_i 和 m_j ($i \neq j$) 的乘积恒等于 0。

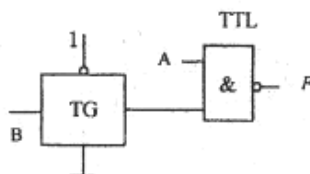
2. OC 门在使用时，下列说法哪个是错误的: [2]。

- A. 输出端可以并联。
B. 应在输出端和电源之间接一个电阻。
C. 输出端并联实现或逻辑关系。
D. OC 门在工作态时，输出端有两个状态：高电平、低电平。

3. TTL 门电路和 CMOS 门电路比较，错误的说法是: [3]。

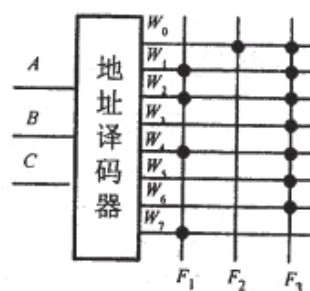
- A. TTL 适合作大规模集成电路。
B. TTL 的噪声容限低于 CMOS 门电路。
C. CMOS 的静态功耗低于 TTL 的静态功耗。

4. TTL 门电路如题七图(a)所示，其逻辑函数的表达式为: [4]。



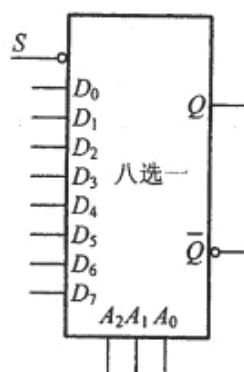
题七图(a)

5. ROM 的存储阵列如题七图(b)所示，存储“1”的存储单元用“.”表示。 F_1 的逻辑表达式为 [5]; F_2 的逻辑表达式为 [6]; F_3 的逻辑表达式为 [7]。



题七图(b)

八、(本题共 15 分)如题八图所示, 用八选一数据选择器设计一个组合逻辑电路。
输入为 BCD8421 码, 当该码对应十进制数大于 2 小于 7 时, 输出 $Y=1$, 否则 $Y=0$ 。
要求列出真值表, 画出用八选一实现的逻辑图。



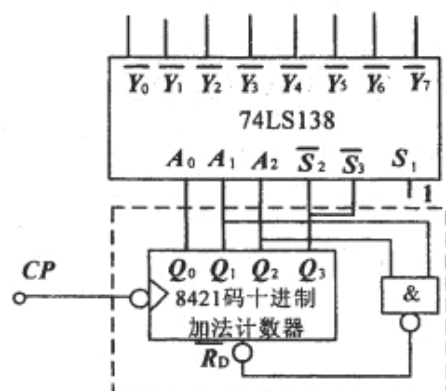
题八图

九、(本题共 15 分, 第 1 题 8 分, 第 2 题 7 分)

1. 电路如题九图(a)所示, $\bar{S}_2$ 、 $\bar{S}_3$ 、 S_1 为三线—八线译码器的选通端, 当 $\bar{S}_2 = \bar{S}_3 = 0$ 、 $S_1 = 1$ 时译码器工作。

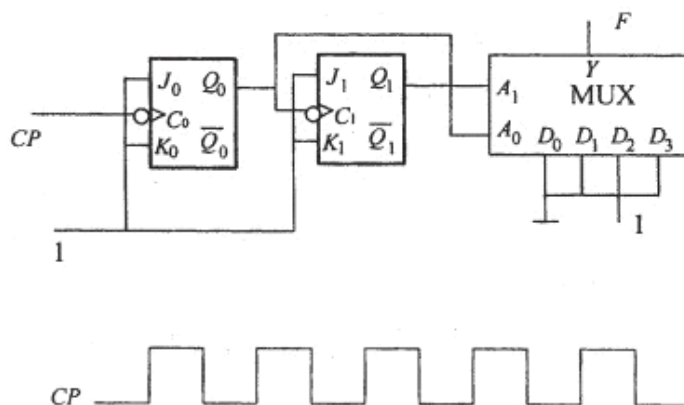
(1) 译码器处于循环工作状态时, 虚线框内的电路为几进制计数器?

(2) 已知 CP 信号的频率 $f_{CP}=120\text{Hz}$, 则 $\bar{Y}_0$ 的频率为多少? (8 分)



题九图(a)

2. 由 2 个触发器和 1 个四选一数据选择器构成的电路如题九图(b)图所示, 试对应画出 CP 作用下 Q_0 、 Q_1 及输出 F 的波形图。(7 分)



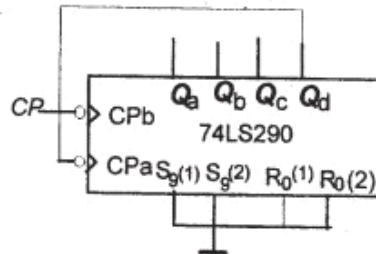
题九图(b)

十、(本题共 15 分, 第 1 题 7 分, 第 2 题 8 分)

1. 由二五进制异步加法计数器 74LS290 组成的电路如题十图(a)所示, 分析电路的工作过程。

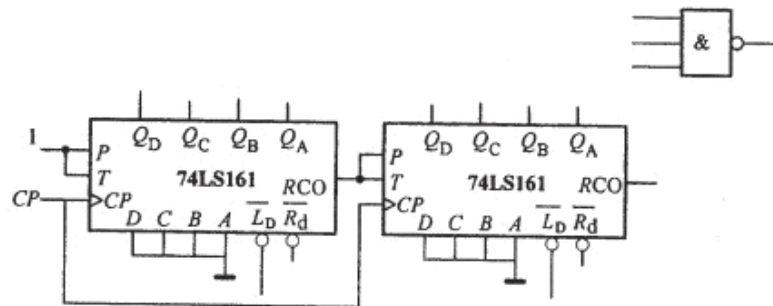
(1) 画出对应 CP 的输出 Q_d Q_c Q_b 和 Q_a 的波形？若把 Q_a 作为高位画出状态转换图。

(2) 按 $Q_a Q_d Q_c Q_b$ 顺序构成 BCD 码时，电路给出的是什么编码？（7 分）



题十图(a)

2. 一个由二-十六进制同步计数器 74LS161 组成的未完成电路如图十(b)所示，试在此基础上构成一个 38 进制计数器。进位端 $RCO = TQ_D Q_C Q_B Q_A$ 。（8 分）



题十图(b)