

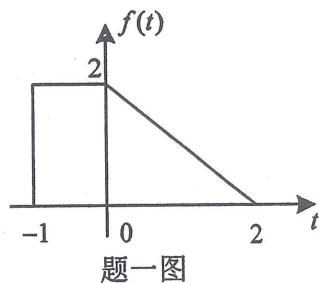
2018 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 818 科目名称: 信号系统与数字电路 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!  
注: 试题中  $\delta(t)$  为单位冲激信号,  $u(t)$  为单位阶跃信号,  $\delta[n]$  为单位样值序列,  $u[n]$  为单位阶跃序列。

一、解答下列各题 (20 分)

1. 以  $\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - \frac{n}{4})$  对指数信号  $x(t) = e^{-t}u(t)$  进行理想取样, 得到取样信号  $x_p(t)$ , 求取样信号的拉普拉斯变换  $X_p(s)$  的表达式。



2. 已知连续信号  $f(t)$  如题一图所示, 其傅里叶变换为

$F(j\Omega)$ , 求

(1)  $F(0)$ ; (2)  $\int_{-\infty}^{\infty} F(j\Omega)d\Omega$ 。

3. 已知连续时间信号  $\cos\Omega_0 t$ , 以采样周期  $T = \frac{1}{8}s$  对其采样, 得到离散序列  $\cos\frac{\pi n}{4}$ , 求  $\Omega_0$  可能的值 (至少给出三个不同的角频率)。

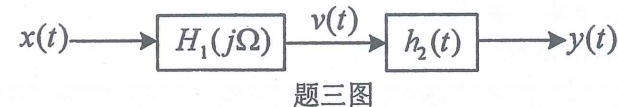
二、某线性时不变离散时间系统的系统函数为  $H(z) = \frac{0.3z}{z^2 - 1.3z + 0.4}$

- 求系统所有可能的单位样值响应  $h[n]$ , 并分别指出系统是否因果、稳定;
- 画出系统的并联型结构的框图或信号流图;
- 若系统稳定, 画出该系统的幅频特性曲线, 并说明该系统的滤波特性;
- 已知激励  $x[n] = u[n]$ , 全响应为  $y[n] = [\frac{4}{3}(0.8)^n - \frac{4}{3}(0.5)^n + 3]u[n]$ , 求系统的零状态响应及系统的起始状态  $y[-1]$ 、 $y[-2]$ 。

三、级联系统如题三图所示, 已知输入信号  $x(t) = Sa(\pi t)$ ,  $H_1(j\Omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(\Omega - \frac{n}{2})$ ,

$h_2(t) = Sa(\frac{\pi}{3}t)$ , 求:

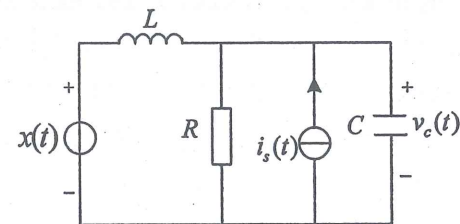
- 第一个子系统的输出  $v(t)$  及其频谱  $V(j\Omega)$ , 并画出频谱图;
- 求系统的输出  $y(t)$  及其频谱  $Y(j\Omega)$ 。



题三图

四、电路如题四图所示,  $L = \frac{1}{4}H$ ,  $R = \frac{1}{3}\Omega$ ,  $C = 1F$ , 以电容两端的电压  $v_c(t)$  作为输出。

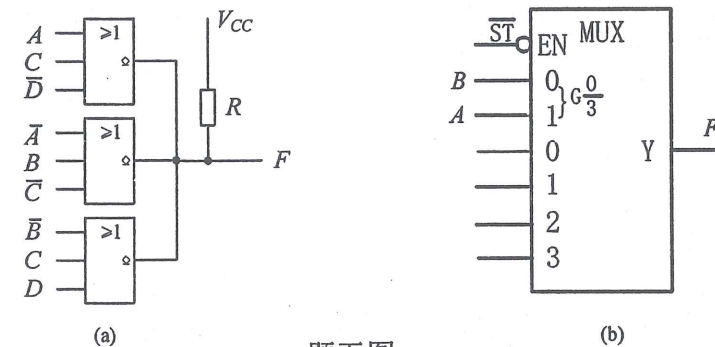
- 画出系统的 s 域模型 (包括等效电源);
- 列写系统的状态方程和输出方程;
- 求系统函数阵  $[H(s)]$ 。(15 分)



题四图

五、(13 分)

- 分析题五图 (a) 所示电路, 写出逻辑函数  $F$  的最小项之和表达式 (写为  $F(A, B, C, D) = \sum m$  形式);
- 用如题五图 (b) 所示四选一数据选择器实现上述函数。  
(输入变量  $A$ 、 $B$  要求按如图所示连接)

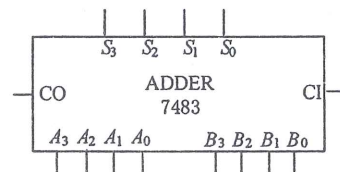


题五图

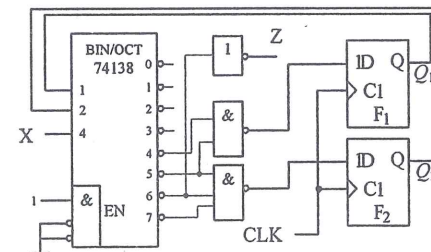
六、请用如题六图所示的 4 位加法器 7483 和少量门 (规定门个数不得超过 5 个) 设计一个码转换电路, 码转换电路输入为由  $X_3X_2X_1X_0$  表示的 4 位二进制数。电路功能为:

当  $X_3X_2X_1X_0 \leq 0100$  时, 电路输出  $Y_3Y_2Y_1Y_0 = X_3X_2X_1X_0 + 0011$ ;  
当  $0101 \leq X_3X_2X_1X_0$  时, 电路输出  $Y_3Y_2Y_1Y_0 = X_3X_2X_1X_0 - 0011$ 。

请写出设计过程, 画出电路图。



题六图



题七图

七、分析题七图所示电路，要求：

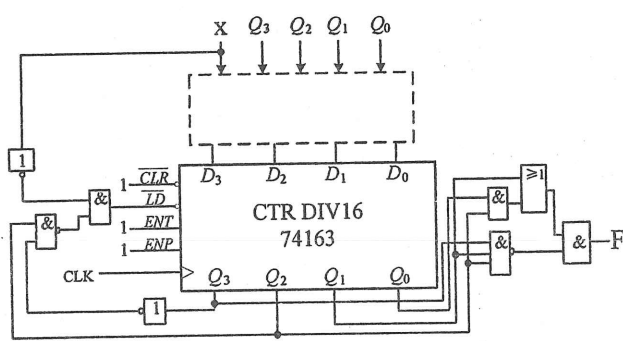
(15分)

1. 写出驱动方程和输出方程；
2. 画出状态图。

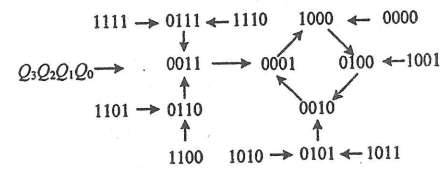
八、用计数器 74163 和门电路构成的电路如题八图 (a) 所示：

(17分)

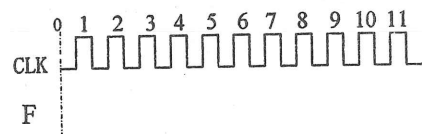
1. 假定  $X=0$  时，计数器 74163 通过虚线框内的逻辑电路可实现自反 2421 BCD 码计数器功能，请根据图 (c) 所示 CLK 波形，画出当 74163 构成自反 2421 BCD 码计数器时电路输出 F 端的波形图 (设 74163 的初态为  $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 0000$ )；
2. 试设计虚线框内电路，使 74163 当  $X=0$  时实现 2421BCD 码计数器功能；当  $X=1$  时实现能自启动环形计数器功能，环形计数器的状态图如图 (b) 所示。要求写出设计过程，求出  $D_3$ 、 $D_2$ 、 $D_1$  和  $D_0$  的最简与或表达式 (不必画电路图)。



(a) 电路图



(b) 状态图

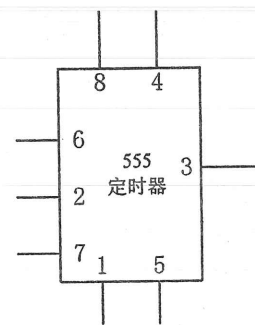


(c) 波形图

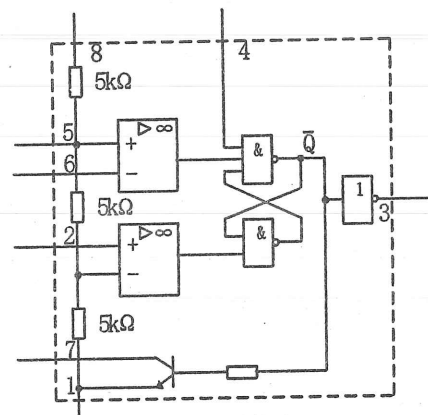
题八图

九、请用题九图所示 555 定时器和必要阻容元件设计一个多谐振荡器： (15分)

1. 画出多谐振荡器电路结构图；(图中 555 定时器用框图表示即可)
2. 分析电路，写出所设计振荡器的振荡频率  $f$  和占空比  $q$  的表达式。



(a) 逻辑框图



(b) 电路结构图

题九图