

南京理工大学

2014 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 $u(t)$ 为单位阶跃信号, $u[n]$ 为单位阶跃序列

一、解答下列各题 (20 分):

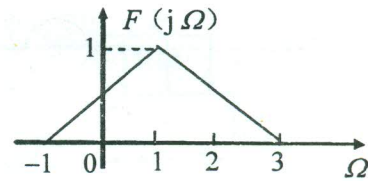
1、假设信号 $f(t)$ 的傅氏变换 $F(j\Omega)$ 如图所示, 计算:

(a) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt$

(b) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-jt} dt$

(c) $f(0)$

(d) $\int_{-\infty}^{+\infty} |f(t)|^2 dt$



2、已知因果系统的系统函数如下列各式所示。问这些系统是否稳定, 如果稳定, 求其频率响应 $H(e^{j\omega})$ 的表达式。

(a) $H(z) = \frac{z+0.5}{(z-0.5)(z+2)}$

(b) $H(z) = \frac{z+3}{(z-0.2)(z-0.5)}$

3、画出 $f(t) = \text{sgn}(16-t^2)$ 的波形。

二、(20 分) LTI 连续系统当输入信号 $x(t) = 2\delta(t) + 15e^{2t}u(t)$ 时, 零状态响应为

$$y(t) = (e^{-t} + e^{-10t})u(t)$$

1、求系统函数 $H(s)$, 并在 s 平面上画出 $H(s)$ 的零点和极点;

2、画出系统的幅频特性和相频特性曲线;

3、画出系统的串联形式的结构图;

4、设计另一个因果的二阶连续系统 $H_1(s)$, 要求 $H_1(s)$ 和 $H(s)$ 具有相同的幅频特性。

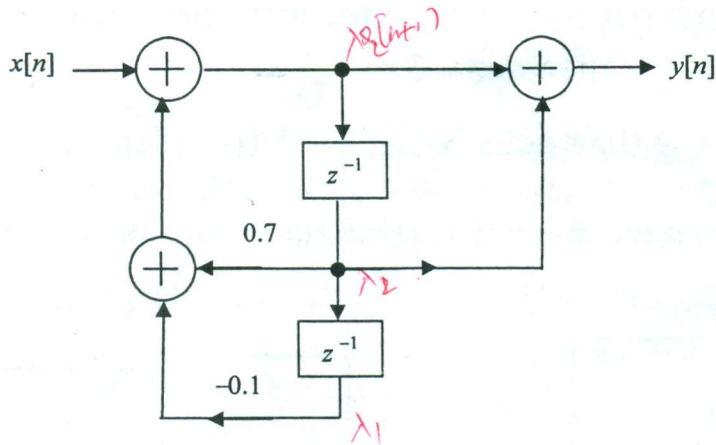
三、(20 分) 因果 LTI 离散系统的框图如图所示。

1、编写系统的状态方程及输出方程;

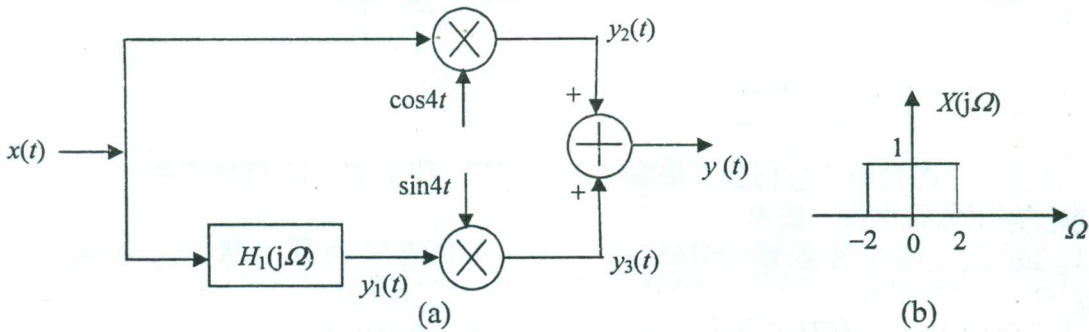
2、求系统函数 $H(z) = Y(z)/X(z)$, 并在 z 平面上标出其零点和极点及其收敛域;

3、粗略画出系统的幅频特性曲线;

4、求系统的单位样值响应 $h[n]$ 。



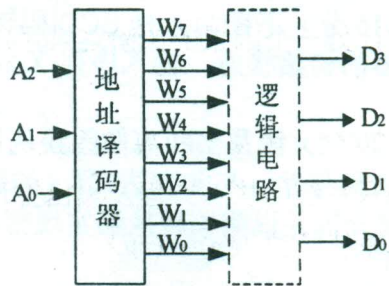
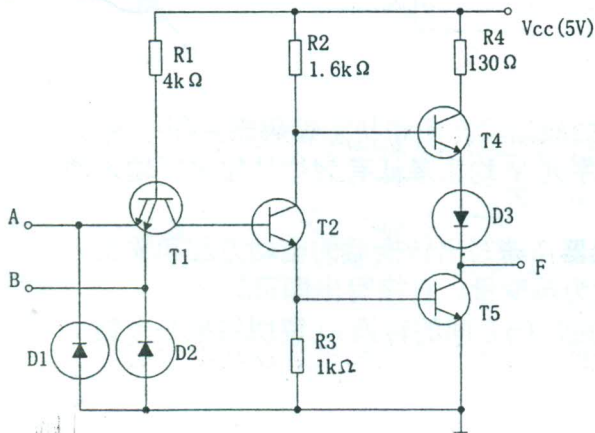
四、(15分) 如图(a)所示系统, 其中 $x(t)$ 的傅里叶变换 $X(j\Omega)$ 如图(b)所示, 其中子系统 $H_1(j\Omega) = j\text{sgn}(\Omega)$, 画出各信号 $y_2(t)$ 、 $y_3(t)$ 和 $y(t)$ 的频谱图, 并求出响应 $y(t)$ 。



五、请完成下列问题: (共10分)

1、(5分) 在下左图所示的 TTL 电路中, 已知各晶体三极管的 $v_{be} = 0.6V$, 电流放大倍数 $\beta = 20$ 。

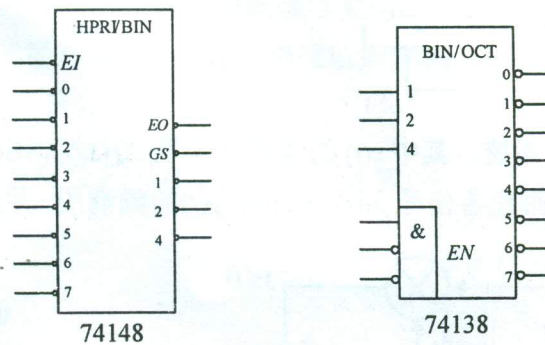
- 请说明该电路输出级的结构名称, 并描述该结构的特点。
- 当输入端为 $A=3V$, $B=0.2V$ 以及 $A=3V$, $B=3V$ 时, 判断这两种情况下晶体管 T5 处于什么状态。



2、(5分) 上右图是一个 8×4 的 ROM 结构框图, 已知对应于 $A_2A_1A_0$ 地址码为 0~7

时, ROM 的读出数据 $D_3D_2D_1D_0$ 分别为 1011、0100、0111、1000、1110、0001、1101、0010, 试画出虚线框中的门电路结构逻辑图。

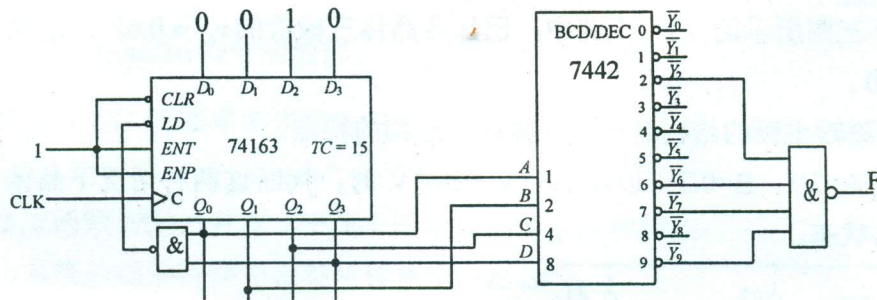
六、(12 分) 请用 1 片二进制优先编码器 74148、1 片二进制译码器 74138 和少量与门设计一个 8 线—3 线格雷码编码器。要求写出设计过程, 画出电路图。(3 位二进制码 $A_2A_1A_0$ 对应格雷码 $B_2B_1B_0$ 之间的关系为 $B_2=A_2$, $B_1=A_2\oplus A_1$, $B_0=A_1\oplus A_0$)



七、(14 分) 下图是由 4 位同步二进制计数器 74163 和 4 线—10 线译码器 7442 构成的序列信号发生器, 要求:

1、画出电路中计数器 74163 的有效循环状态转换图 (状态图画成 $Q_3Q_2Q_1Q_0 \rightarrow$ 的形式);

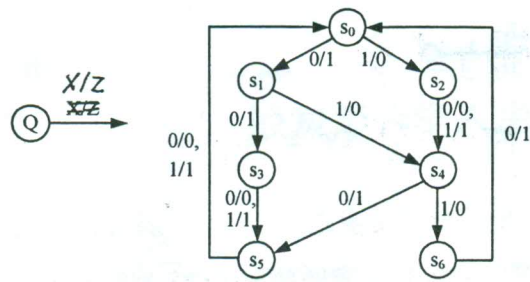
2、假设电路中 74163 输出的初始状态为 0100, 请写出在 10 个连续时钟作用下输出信号 F 的序列。



八、(15 分) 下图为某种 BCD 码转换器的原始状态图和状态编码表, 图中 S_0 为转换器的初始状态, 输入序列 X 和输出序列 Z 均由最低有效位开始串行输入和输出。

1、若用 D 触发器和与非门实现该转换器, 请写出转换器的驱动方程和输出方程的最简与非—与非表达式; (如表达式为单变量, 直接写出即可)

2、请分析并说明该转换器实现哪两种 BCD 码之间的转换。(说明结果必须提供依据)

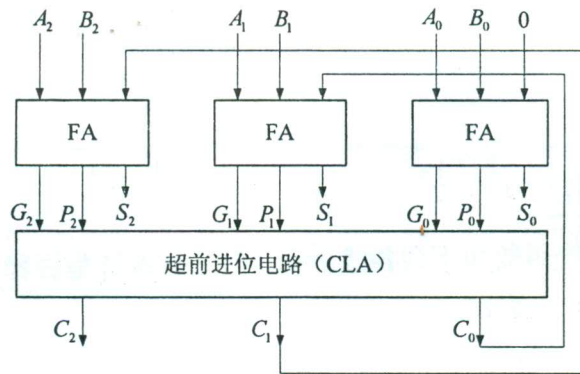


(a)状态图

S	Q ₁	Q ₂	Q ₃
S ₀	0	0	0
S ₁	1	0	0
S ₂	1	0	1
S ₃	1	1	1
S ₄	1	1	0
S ₅	0	1	1
S ₆	0	1	0

(b)状态编码表

九、(12分)下图为3位超前进位加法器的示意图,图中,两加数分别为 $A = A_2A_1A_0$ 和 $B = B_2B_1B_0$, G_i 和 P_i 分别为进位产生项和进位传送项, C_i 为进位信号, 加法器输出为 $S = S_2S_1S_0$ 。请分别设计示意图中的 FA 和 CLA 电路。(要求分别写出所设计电路的最简逻辑方程并画出电路图)



3位超前进位加法器示意图

十、(12分)下图(a)所示电路为一测量电路中的实用电路,电路中的器件除电阻和电容外,其他均为CMOS集成电路。假设电路的电源电压为 V_{DD} , 施密特触发器的上、下限触发电平分别为 $2/3V_{DD}$ 和 $1/3V_{DD}$ 。请分析电路,根据图(b)所示波形,定性画出对应结点K、L、D以及输出Z和Q波形图。

