

东南大学

二00六年攻读硕士学位研究生入学考试卷

请考生注意：试题解答务请考生做在专用“答题纸”上！

做在其它答题纸或试卷上的解答将被视为无效答题，不予评分。

课程编号：420 课程名称：专业基础综合(信号与系统、数字电路)

第一部分 “信号与系统” 100分

一 选择题（共 21 分。每道题可能有多个选择）

1、一个连续时间信号 $f(t)$ ，其拉普拉斯变换有 n 个极点， m 个零点，且所有极点都在 s 平面虚轴以左，所有零点都在 s 平面虚轴以右。将其按照取样间隔 T 取样得到离散时间信号 $f(kT)$ 。则对于 $f(kT)$ 的 z 变换，下列说法正确的是：

- (a) 其极点一定处于 z 平面单位圆内部；(b) 其零点一定处于 z 平面外部
(c) 其极点个数一定为 n ； (d) 其零点个数一定等于 m 。

2、双边序列 $f(k)=1$ 的 z 变换为：

- (a) $\frac{z}{z-1}$ (b) $\frac{2z}{z^2-2z+1}$ (c) 不存在 (d) 以上答案都不对

3、传输系统 $H(s) = \frac{1}{s^4 + 4s^2 + 4} e^{3s}$ （收敛区为 $\text{Re}(s) > 0$ ）描述的系统是：

- (a) 线性稳定因果系统 (b) 线性稳定非因果系统
(c) 线性不稳定因果系统 (d) 线性不稳定非因果系统 (e) 非线性系统

4、一个连续信号 $f(t)$ 所包含的最高的非零频率分量为 100Hz，现在对 $2f(5t)$ 信号进行理想取样，则奈奎斯特抽样间隔为

- (a) 1ms (b) 5ms (c) 25ms (d) 50ms

5、一离散时间系统的差分方程为 $y(k+1) + 2y(k-1) = e(k) - e(k-1)$ 则该系统的阶数为：

- (a) 一阶 (b) 二阶 (c) 三阶 (d) 不确定

- 6、一个离散的非周期连续信号的频谱是()
 (a) 连续的周期谱 (b) 离散的周期谱
 (c) 连续的非周期谱 (d) 离散的非周期谱
- 7、在由电阻、电容、电感组成的电系统中，系统的阶数等于：
 (a) 电路中电容、电阻、电感个数的总和
 (b) 电路中电容和电感个数的总和
 (c) 电路中独立电感和电容个数的总和 (d) 以上答案都不一定对

二 简单计算题(40 分)

8、已知信号 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega)$ ，求信号 $tf(2t-1)$ 的傅里叶变换。

9、已知 $F(s) = \frac{s}{(s+1)^2}(1 - e^{-2s})$ ，收敛区间为 $\text{Re}(s) > -1$ 。求其原信号。

10、已知某系统状态方程和输出方程分别为：

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} e, \quad y = [1 \quad 2 \quad 0 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}$$

求其输入输出方程。

11、求序列 $f_1(k) = \{1, 2, 1, 1\}$ 和 $f_2(k) = \{1, 2, 1, 2, 1\}$ 的线性卷积和 6 点圆周卷积 (或者循环卷积)

12、已知某从 $k=0$ 开始、长度为 4 的序列 $f(k)$ 的 z 变换为 $F(z) = \frac{(z+1)^3}{z^3}$ ，求该序列的 8 点 DFT。

三 (15 分) 已知某 RC 电路如图 1-1(a)所示，激励信号的波形如图 1-1 (b)。假设当 $t=1$ 秒时测量得到电容上的电压 $U_c(1)=1V$ 。

- 13、 写出该系统的传输函数
- 14、 求系统的零状态响应和零输入响应

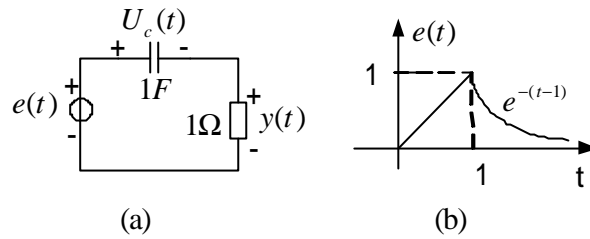


图 1-1

四 (12 分) 已知某线性系统框图如图 1-2 所示。其中系统 $H(f)$ 的频域传输函数为

$$H(f) = [e(f-15) - e(f+15)]e^{-j2f} \quad (f \text{ 为自然频率}, f = \frac{\omega}{2\pi})$$

- 15、 试绘出 A、B、C 三点的频谱图；
- 16、 求 $y(t)$ 。

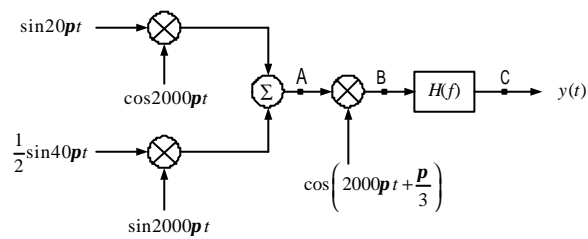


图 1-2

五 证明(12 分) 试证明：线性移不变离散线性系统稳定的充分必要条件是单位函数响应 $h(k)$ 绝对可和(即：存在常数 M ，使得 $\sum_{k=-\infty}^{+\infty} |h(k)| < M$)。

第二部分 “数字电路” 50分

一、（10分）分析图 2-1 所示的由四位二进制数值比较器电路 7485 和四位二进制全加器 74283 构成的电路，列表写出输入端 A3、A2、A1、A0 输入为 8421BCD 码时，输出端 S3、S2、S1、S0 的值。（7485 功能表见附）

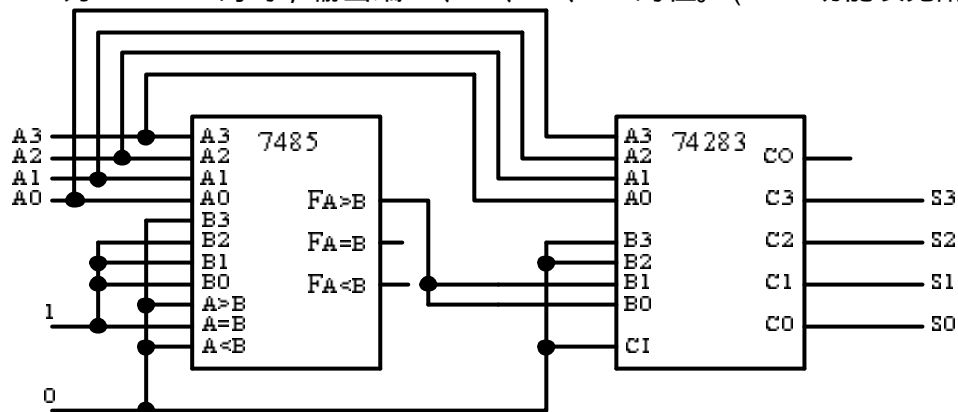


图 2-1

二、（15分）分析如图 2-2 所示的电路，写出电路的状态转移方程，做出状态转移表，和在 CP 作用下 Q3、Q2、Q1 的输出波形（设初始状态均为 0）

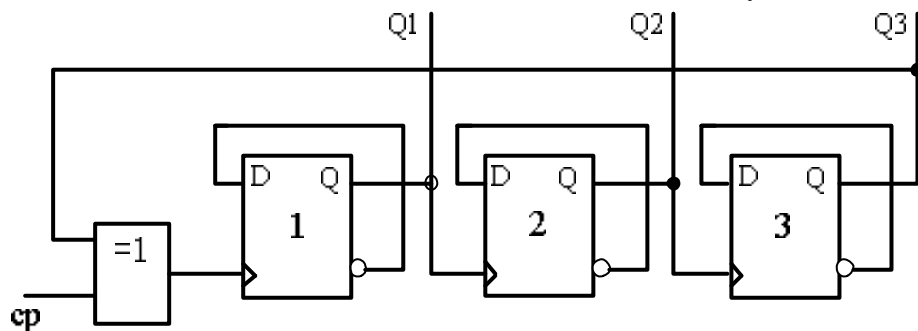


图 2-2

三、（10分）图2-3为PAL16L8的一部分电路，试分析该电路，写出电路在X控制下的函数F对应于输入A、B、C的逻辑表达式。

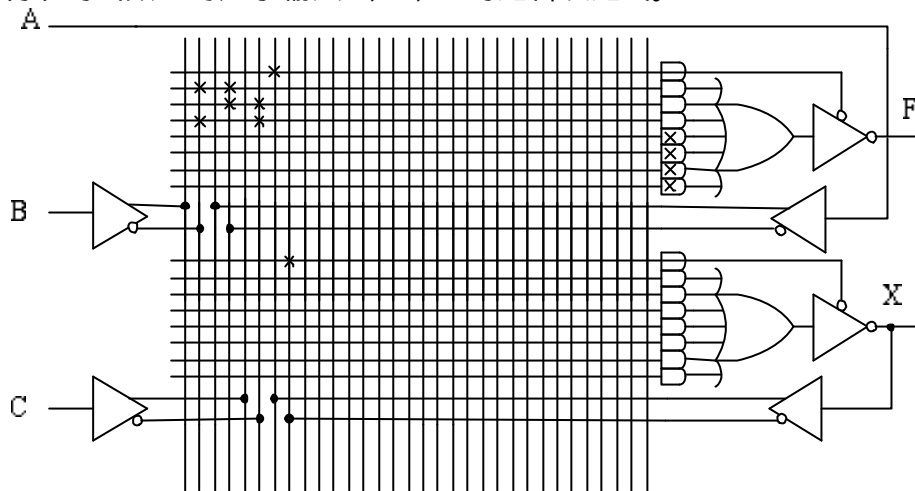


图 2-3

四、（15分）试用下降沿D触发器和适当的门电路设计一1101序列检测器，该检测器有一个输入端，一个输出端。当输入的序列为1101时，输出为1；在其他输入时，输出为0。

附：7485功能表

A3	B3	A2	B2	A1	B1	A0	B0	A>B	A<B	A=B	F _{A>B}	F _{A<B}	F _{A=B}
0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0
1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2=B2	0	1	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	A2=B2	1	0	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	0	1	X	X	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	1	0	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	1	0	0					1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	1	0					0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	0	1					0	0	1