

东南大学

二〇〇五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、简单计算题（每题8分）

- 1、已知信号 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega)$ ，求信号 $f_1(t) = \frac{d}{dt} f(2t-1)$ 的傅里叶变换。
- 2、求信号 $f(k) = 3^k \cos(k \frac{\pi}{2}) \varepsilon(k+1)$ 的双边 z 变换。
- 3、已知序列 $f(k)$ 的 DFT 为 $F(n) = \{0, 0, 4, 0, 0, 0, 4, 0\}$ ，求原序列。
- 4、已知连续线性系统特征多项式为 $D(s) = s^5 + 2s^4 + 4s^3 + 8s^2 + 4s + 8$ 。试分析其特征根在 s 平面上分布情况，并判断其稳定性。
- 5、已知某线性系统的状态方程和输出方程分别为：

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} e(t)$$

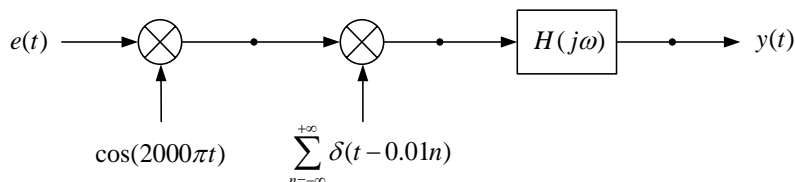
$$y(t) = x_1(t) + x_2(t)$$

其中 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 为状态变量， $y(t)$ 为输出变量， $e(t)$ 为激励信号。试写出系统的输入输出方程。

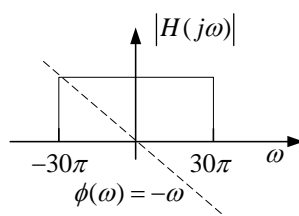
- 6、已知某有始信号 $f(t)$ 的拉普拉斯变换为 $F(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 2}$ ，求原信号。
- 7、试求离散时间信号 $f_1(k) = \{1, 1, 1, 1\}$ 与 $f_2(k) = \{1, 0, 1, 0\}$ 的线性卷积与 5 点循环卷积。

二、(16 分) 已知某系统的框图如图 (a) 所示，其中系统 $H(j\omega) = |H(j\omega)|e^{j\phi(\omega)}$ 的频率特性如图 (b) (图中实线为幅频曲线，虚线为相频曲线)。输入信号为：

$$e(t) = \sin 20\pi t + \frac{1}{2} \sin 40\pi t。$$



(a)



(b)

- 1、请绘出图 (a) 中 A、B、C 三点的频谱图；
- 2、求系统的输出信号 $y(t)$ 。

三、(18 分) 已知某系统的差分方程为：

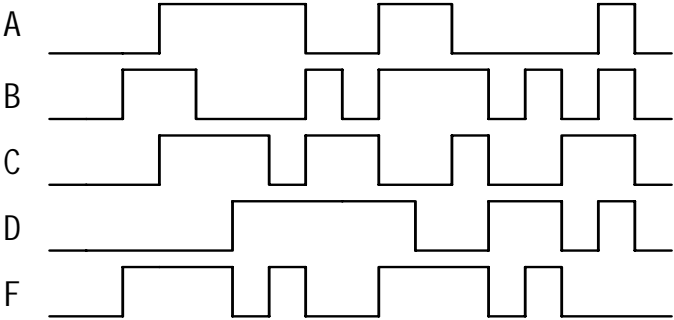
$$y(k+2) + 2y(k+1) + y(k) = 2e(k+1) + 2e(k)$$

- 1) 试分别画出该系统的直接型、并联型、级联型框图；
- 2) 判定系统的稳定性；
- 3) 求该系统对信号 $e(k) = (0.2)^k \varepsilon(k)$ 的零状态响应。

四、(10 分) 试叙述并证明傅里叶变换的卷积性质。

第二部分 “ 数字电路 ” 50分

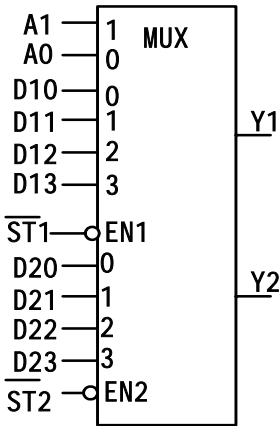
一、(15 分) 在输入信号 A、 B、 C、 D 的作用下，产生输出信号 F，波形如 (图 1) 所示。试用 “ 与 - 非 ” 门设计完成该功能的组合逻辑电路。



(图 1)

二、(10 分) 74153 是双 4 选 1 数据选择器，其功能表和逻辑符号图分别见表 (1) 和图 (2)。试用 74153 和异或门，设计电路实现

$$F(A,B,C,D) = BC + BD + \overline{A}B + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$$

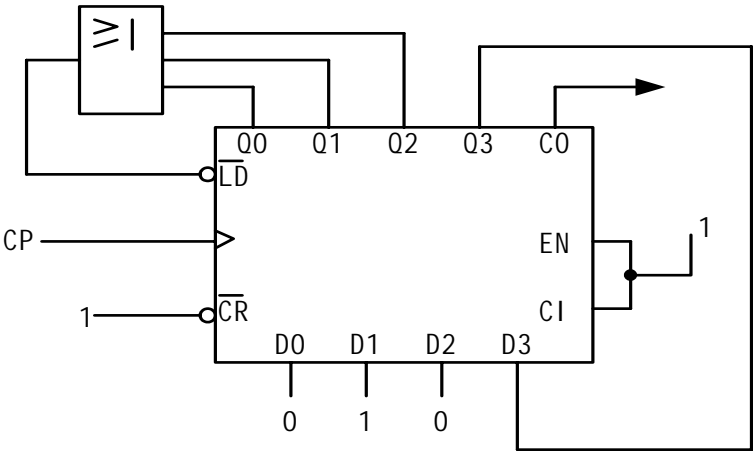


$\overline{ST}1(\overline{ST}2)$	A1	A0	Y1 (Y2)
1	x	x	0
0	0	0	D10(D20)
0	0	1	D11(D21)
0	1	0	D12(D22)
0	1	1	D13(D23)

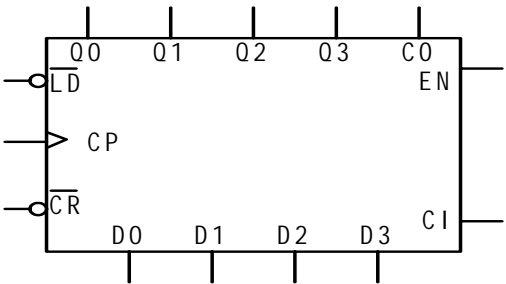
表 (1) 74153 功能表

图 (2) 74153 逻辑符号

三、(10 分) 74161 是 4 位二进制同步计数器，图(3)是利用 74161 构成的计数器，试分析该电路，写出状态转移表并说明其计数模值。74161 逻辑符号（简易）见图(4)所示，功能表见表（ 2 ）所示。



图(3)

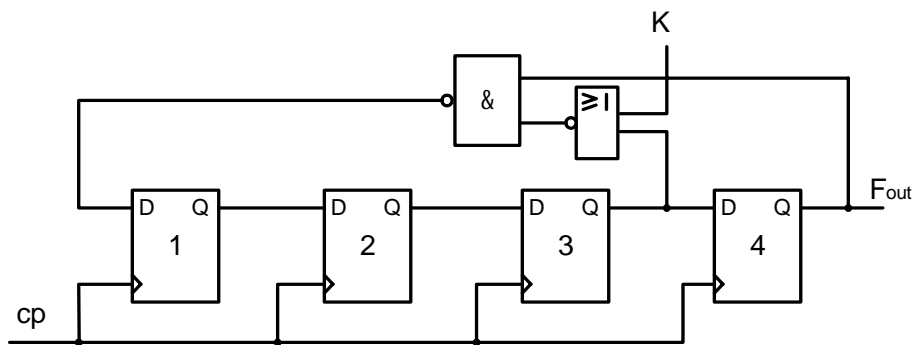


图(4) 74161 逻辑符号（简易）

\overline{CR}	\overline{LD}	EN	CI	CP	D0	D1	D2	D3	Q0	Q1	Q2	Q3
0	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0
1	0	x	x		a	b	c	d	a	b	c	d
1	1	0	x		x	x	x	x	保持			
1	1	x	0		x	x	x	x	保持			
1	1	1	1		x	x	x	x	递增计数			

表(2) 74161 功能表

四、(15 分) 如图(5)所示电路，试分析该电路，写出该电路的状态转移方程，状态转移表，说明该电路的功能



图(5)