

南京理工大学

2011 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, 写在本试题纸上或草稿纸上均无效; ③ 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

- 一、(1) 已知信号 $f_1(t)$ 如图 1 所示, 计算 $f_1(t)$ 的一阶导数 $f_1'(t)$, 并画出 $f_1'(t)$ 的波形。
- (2) 画出信号 $f_2(t) = \text{sgn}[\sin(\pi t)]$ 的波形。
- (3) 图 2 所示的线性时不变离散时间系统由两个子系统级联组成, 其单位样值响应分别为: $h_1[n] = \{2, 3, 3, 2\}, 0 \leq n \leq 3$ 和 $h_2[n] = \{3, 5, 4, 5, 3\}, 0 \leq n \leq 4$, 求整个系统的单位样值响应 $h[n]$ 。

(21 分)

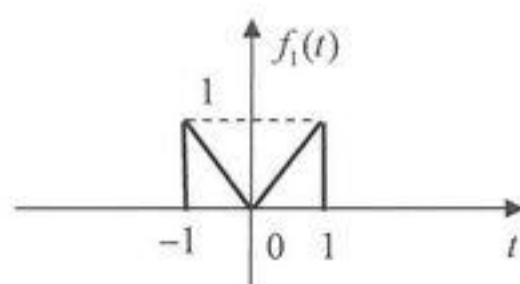


图 1

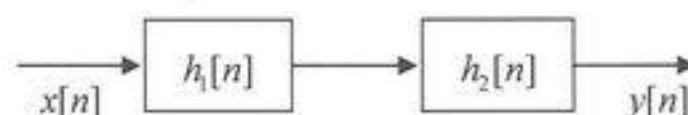


图 2

二、一个 LTI 因果离散时间系统的零极点分布如图 3 所示, 且其频率响应满足

$$H(e^{j\omega})|_{\omega=\pi} = 1.$$

(15 分)

- (1) 确定该系统的收敛域, 判断其是否稳定, 并给出理由;
- (2) 画出该系统的直接形式的信号流图, 并根据所画流图列写系统的状态方程和输出方程 (写成矩阵形式);
- (3) 求该系统的单位样值响应 $h[n]$ 。

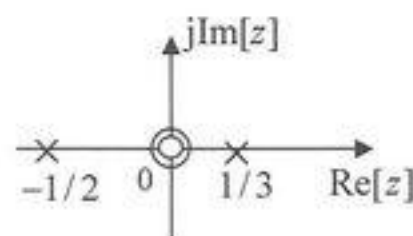


图 3

三、已知图 4 所示的周期矩形脉冲信号 $x(t)$ 的傅里叶级数为:

$$x(t) = \frac{E\tau}{T_1} + \frac{2E\tau}{T_1} \sum_{n=1}^{\infty} \text{Sa}\left(\frac{n\Omega_1\tau}{2}\right) \cos(n\Omega_1 t)$$

其中 $\Omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} \text{ rad/sec}$ ，当 $x(t)$ 加到如下各个理想滤波器的输入端时，求各个滤波器相应的输出信号 $y(t)$ 。 (15 分)

- (1) 高通滤波器，截止频率 $f_c = \frac{1}{2T_1} \text{ Hz}$ ；
- (2) 低通滤波器，截止频率 $f_c = \frac{3}{2T_1} \text{ Hz}$ ；
- (3) 带通滤波器，截止频率 $f_{c1} = \frac{1}{2T_1} \text{ Hz}$ 和 $f_{c2} = \frac{3}{2T_1} \text{ Hz}$ 。

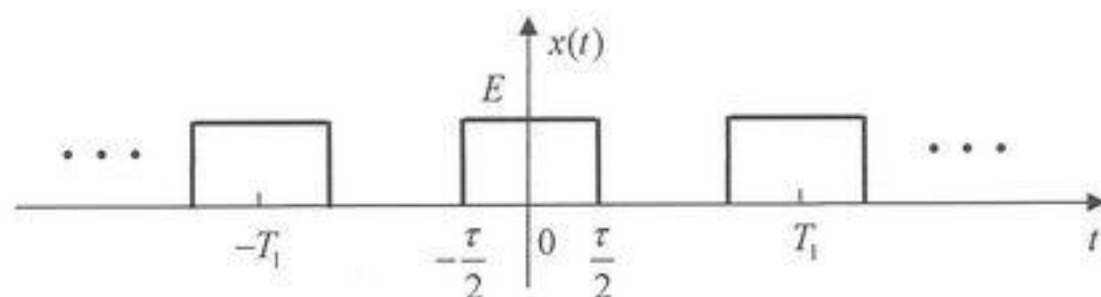


图 4

四、以奈奎斯特采样频率分别对 $f_1(t) = \cos t$ 和 $f_2(t) = \sin t$ 进行理想采样，得到 $f_{s1}(t)$ 和 $f_{s2}(t)$ ，问从 $f_{s1}(t)$ 中能否恢复 $f_1(t)$ ？从 $f_{s2}(t)$ 中能否恢复 $f_2(t)$ ？并给出理由。 (12 分)

五、电路如图 5 所示，其中 $L_1 = 1\text{H}$, $L_2 = 2\text{H}$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 1\Omega$, $i_s = 3\text{A}$ (直流), $t < 0$ 时开关 K 处于闭合状态，电路稳定，当 $t = 0$ 时断开开关 K ，求 $i_2(t)$ 。(12 分)

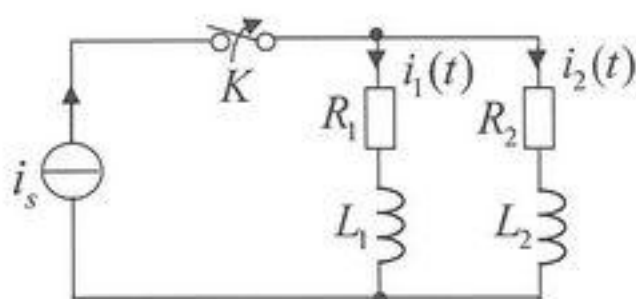


图 5

六、选择题 (共 25 分，每题 2.5 分)

- 1、在下列代码中，属于循环码的是 ()。

A、2421BCD 码
B、8421BCD 码

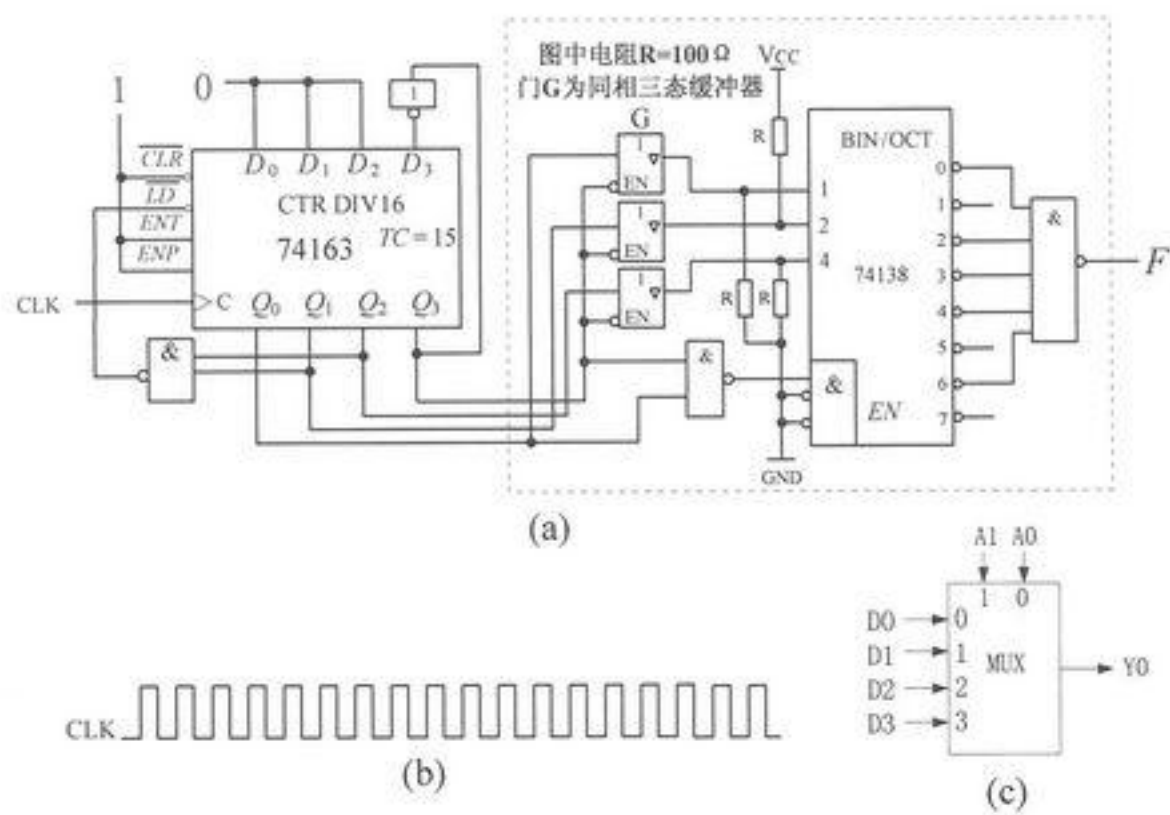
C、余 3 码
D、格雷码
- 2、在下列 4 个数码中，数值最大的是 ()。

A、 $(AF)_{16}$
B、 $(10101011)_2$

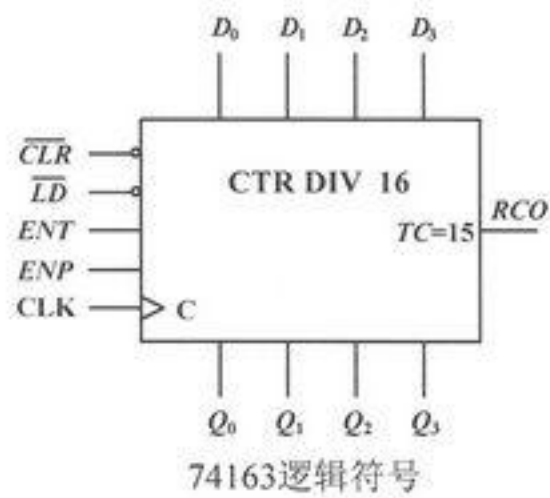
C、 $(000110000111)_{8421BCD}$
D、 $(000111000110)_{\text{格雷 BCD}}$
- 3、三极管工作在开关状态下，其“关”态和“开”态，分别指三极管的 ()。

A、截止状态和饱和状态
B、截止状态和放大状态

C、放大状态和饱和状态
D、饱和状态和截止状态

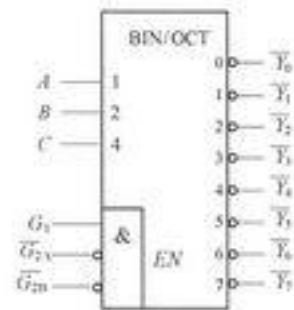


附录:



四位二进制同步加法计数器74163功能表

CLK	$\overline{\text{CLR}}$	$\overline{\text{LD}}$	ENP	ENT	功能
\uparrow	0	\times	\times	\times	同步清零
\uparrow	1	0	\times	\times	同步置数
\times	1	1	0	1	保持(包括RCO的状态)
\times	1	1	\times	0	保持(RCO=0)
\uparrow	1	1	1	1	加计数



G_1	$\overline{G_2}$	C	B	A	$\overline{Y_0}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_7}$
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
\times	1	\times	\times	\times	1	1	1	1	1	1	1	1
0	\times	\times	\times	\times	1	1	1	1	1	1	1	1

$\overline{G_2}^* = \overline{G_{2A}} + \overline{G_{2B}}$

二进制译码器74138逻辑符号和功能表

74121功能表

$\overline{A_1}$	$\overline{A_2}$	B	Q	\overline{Q}	$\overline{A_1}$	$\overline{A_2}$	B	Q	\overline{Q}
0	\times	1	0	1	1	\downarrow	1	\square	\square
\times	0	1	0	1	\downarrow	1	1	\square	\square
\times	\times	0	0	1	\downarrow	\downarrow	1	\square	\square
1	1	\times	0	1	0	\times	\uparrow	\square	\square
					\times	0	\uparrow	\square	\square