

电子科技大学

2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：836 信号与系统和数字电路

数字电路部分

一、单项选择题：（每小题 2 分，共 10 分）

(1)、一个电路，在正逻辑下逻辑函数为 $XY'+Z$ ，用负逻辑表示时，其对应的逻辑函数为()。

- A. $(X+Y')Z$ B. $(X'+Y)Z'$ C. $X+Y'Z$ D. $X'+YZ'$

(2)、已知 $X_{\text{补码}} = (10110111)$ ，下列表达式中正确的是 ()。

- A. $X_{\text{反码}} = (10111000)$ B. $X_{\text{原码}} = (11001001)$
 C. $X_{\text{原码}} = (01001001)$ D. 以上都不对

(3)、74LS138 为 3-8 译码器，其输出为低电平有效，比如在使能端有效情况下，输入 $CBA=011$ 时，输出 Y_3 端为 0，除 Y_3 外的其它输出为 1。已知利用 74LS138 构成的组合逻辑电路的输入波形 W 、 X 、 Y 和输出波形 F 如图 1.1 所示，该电路的电路图可能为 ()。(图中 74LS20 为与非门)

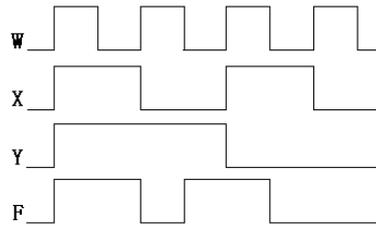
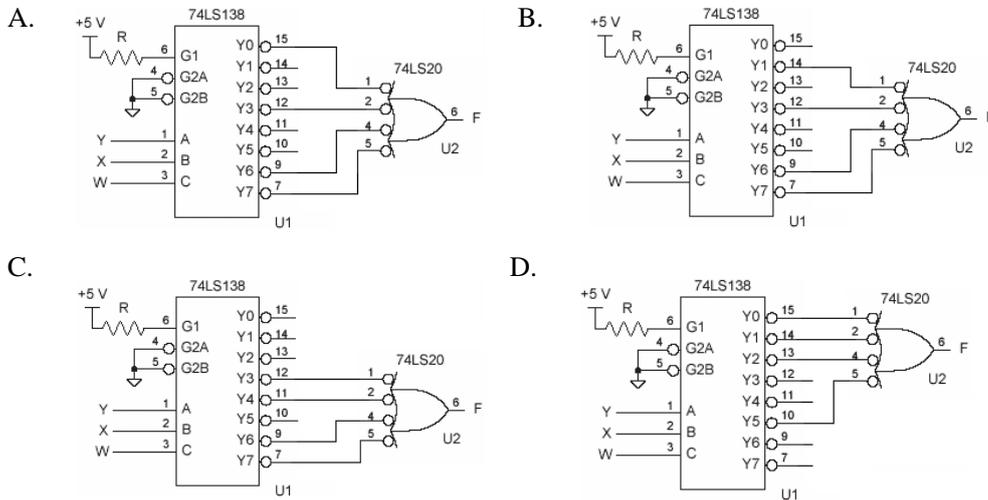


图 1.1



(4)、一个组合电路，需要比较两个 4 位二进制数 $X=X_3X_2X_1X_0$ ， $Y=Y_3Y_2Y_1Y_0$ 是否出现 $X_n \neq Y_n$ 的情况，当对应位中没有一位相同时，输出 $Z=1$ 。该电路可用 4 个 () 门和一个 () 门实现。

- A. (异或) (与非) B. (异或) (或非)

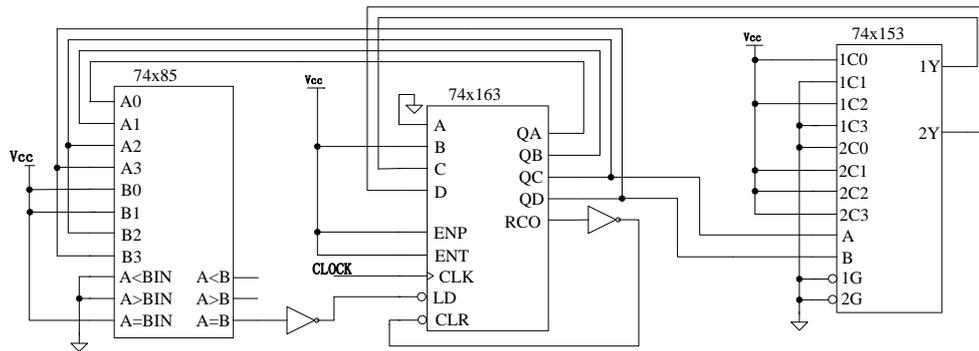


图 4.1

74x163 是一个具有同步清零、同步置数功能的 4 位二进制同步加计数器。分析如图 4.1 所示电路，写出该电路的计数序列和模值。图中各器件的功能表见附录。

五、时序电路设计 (15 分)

试用 D 触发器和异或门设计一个时序电路。电路功能为：启动信号 START 有效时，电路进入初态 S0；启动信号 START 无效后，电路开始工作。每 7 个时钟周期，电路输出波形如图 5.1 所示。只用 3 个带异步置位端的 D 触发器和 2 个异或门设计(器件逻辑符号如图 5.2 所示)，说明设计思路，画出电路图。(该电路由启动信号 START 设置初态，故不要求自启动)

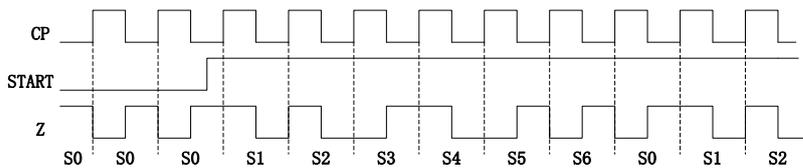


图 5.1

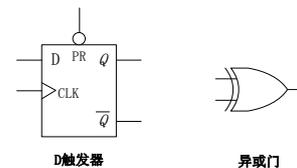


图 5.2

附：题中器件功能表

74x163——同步清零、同步置数 4 位二进制加计数器

| 输入 | | | | 当前状态 | 下一状态 | 输出 |
|-------|------|-----|-----|----------|--------------|-----|
| CLR_L | LD_L | ENT | ENP | QDQCQBQA | QD*QC*QB*QA* | RCO |
| 0 | X | X | X | X X X X | 0 0 0 0 | 0 |
| 1 | 0 | X | X | X X X X | DCBA | 0 |
| 1 | 1 | 0 | X | QDQCQBQA | QDQCQBQA | 0 |
| 1 | 1 | X | 0 | QDQCQBQA | QDQCQBQA | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 0 0 0 | 0 0 0 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 0 0 1 | 0 0 1 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | | | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 1 1 1 | 0 0 0 0 | 1 |

74x153——双四选一多路选择器

| 输入 | | | 输出 |
|----|---|---|----|
| G | B | A | Y |
| 1 | X | X | 0 |
| 0 | 0 | 0 | C0 |
| 0 | 0 | 1 | C1 |
| 0 | 1 | 0 | C2 |
| 0 | 1 | 1 | C3 |

| | | | |
|-------|-------|-------|---|
| A3<B3 | X | X | X |
| A3=B3 | A2>B2 | X | X |
| A3=B3 | A2<B2 | X | X |
| A3=B3 | A2=B2 | A1>B1 | X |
| A3=B3 | A2=B2 | A1<B1 | X |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|
| A3=B3 | A2=B2 | A1=B1 | A0>B0 | X | X | X | 1 | 0 | 0 |
| A3=B3 | A2=B2 | A1=B1 | A0<B0 | X | X | X | 0 | 1 | 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 |
| A3=B3 | A2=B2 | A1=B1 | A0=B0 | X | X | 1 | 0 | 0 | 1 |
| A3=B3 | A2=B2 | A1=B1 | A0=B0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A3=B3 | A2=B2 | A1=B1 | A0=B0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

信号与系统

1. 选择填空（16分）

以下各问题中均只有一个正确答案，请选择一个正确的答案填在答题纸上，错选、多选不得分。

(1) 已知连续时间系统输入 $f(t)$ 和响应 $y(t)$ 间关系为 $y(t) = f[1 + \cos(2\pi t)]$ ，则该系统为（ ）。

(a) 因果、非线性；

(b) 非因果、线性;

(c) 因果、线性;

(d) 非因果、非线性。

(2) 定义连续时间实信号 $m(t)$ 和 $n(t)$ 的互相关函数 $r_{mn}(t_0)$ 为 $r_{mn}(t_0) = \int_{-\infty}^{\infty} m(t)n(t-t_0)dt$,

若采用信号卷积的形式表达互相关函数, 应该为 ()。

(a) $r_{mn}(t_0) = m(t_0)*n(-t_0)$ (b) $r_{mn}(t_0) = m(t_0)*n(t_0)$

(c) $r_{mn}(t_0) = m(-t_0)*n(-t_0)$ (d) 以上都不对

(3) 已知信号 $f(t)$ 的傅立叶变换为 $F(\omega)$, 且 $e^{ja\omega}F(\omega)$ 是实数, 其中 a 为常数, 则下面说法正确的是 ()。

(a) 信号 $f(t)$ 为实信号, 且关于 $t = -a$ 对称;

(b) 信号 $f(t)$ 为实信号, 且关于 $t = a$ 对称;

(c) 信号 $f(t)$ 为纯虚信号, 且关于 $t = -a$ 对称;

(d) 信号 $f(t)$ 为纯虚信号, 且关于 $t = a$ 对称。

(4) 已知信号 $y(t) = e^{-2t}u(t)$ 为因果系统 $H(s) = \frac{s-1}{s+1}$ 的输出, 请问关于输入 $f(t)$ 的说法正确的是 ()。

(a) $f(t)$ 不可能是 $\frac{2}{3}e^t u(t) + \frac{1}{3}e^{-2t} u(t)$;

(b) $f(t)$ 可能是 $-\frac{2}{3}e^t u(-t) - \frac{1}{3}e^{-2t} u(-t)$;

(c) $f(t)$ 可能是 $-\frac{2}{3}e^t u(-t) + \frac{1}{3}e^{-2t} u(t)$;

(d) $f(t)$ 可能是 $\frac{1}{3}e^t u(t) + \frac{2}{3}e^{-2t} u(t)$ 。

2. (12分) 已知信号 $f_1(t) = e^{-3t}u(t)$, 请回答以下问题:

(1) 若 $f_2(t) = f_1(t) \left[\frac{\sin(2t)}{\pi t} \right]$, 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} f_2(t) dt$;

(2) 若 $f_3(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} f_1(t-kT)$, 求信号 $f_3(t)$ 的傅立叶变换。

3. (16分) 考虑一个 LTI 连续时间系统, 在相同的初始条件下, 当输入信号为 $f_1(t) = \delta(t)$ 时, 系统响应为 $y_1(t) = e^{-2t}u(t)$, 当输入信号为 $f_2(t) = \delta'(t)$ 时, 系统响应为 $y_1(t) = 3e^{-2t}u(t)$, 请回答以下问题:

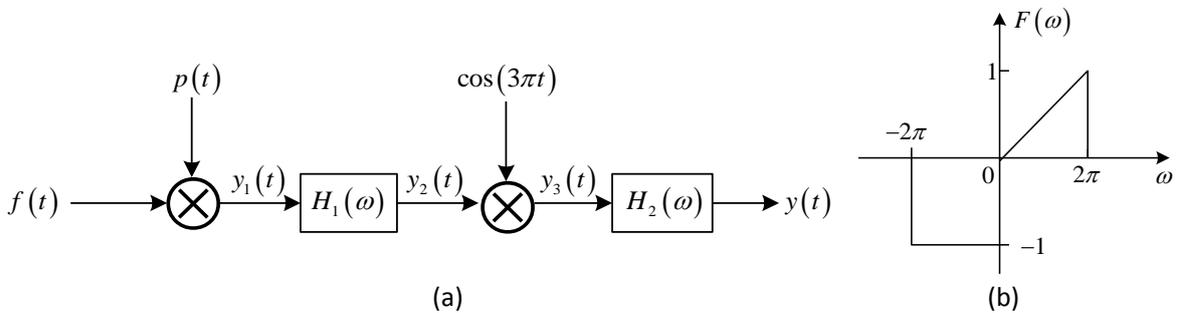
(1) 若该系统的冲激响应满足 $\int_{-\infty}^{\infty} |h(t)| dt < \infty$, 请给出 $h(t)$ 的表达式;

(2) 在零初始条件下, 若系统输入信号为 $f_3(t) = f_1(t) + f_2(t) - 1$, 求系统响应 $y_3(t)$ 。

4. (16分) 一个 LTI 连续时间系统如图 1(a) 所示, 输入信号 $f(t)$ 是一个带限信号, 如图 1(b)

所示, 冲激串 $p(t) = \sum_{l=-\infty}^{\infty} (-1)^l \delta(t-lT_1)$, 其中 $T_1 = 1/5$ 。滤波器 $H_1(\omega)$ 和 $H_2(\omega)$ 频率响应

如图 1(c)、(d)所示。画出图中 $y_1(t)$ 、 $y_2(t)$ 、 $y_3(t)$ 和 $y(t)$ 的频谱。



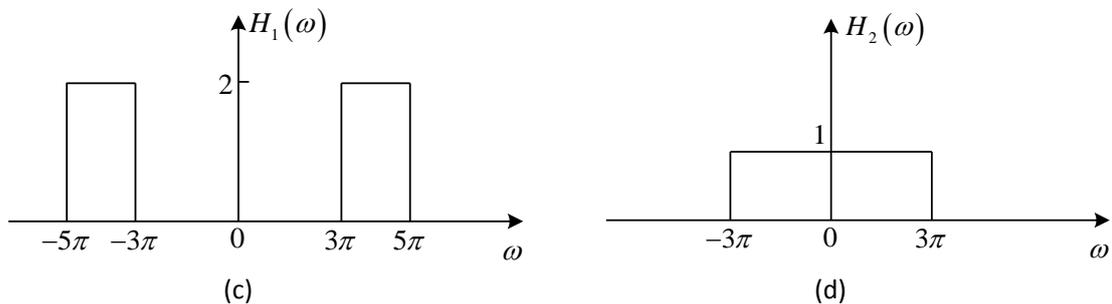


图 1, 第 4 题图

5. (14 分) 已知 LTI 连续时间系统冲激响应 $h(t)$ 和系统函数 $H(s)$ 满足如下条件:

- (1) $H(s)$ 为有理式;
- (2) 信号 $h''(t) + 2h'(t) + 2h(t)$ 为时限信号;
- (3) 该系统的频率响应存在, 且系统幅频响应 $|H(\omega)|$ 为一个与 ω 取值无关的恒定值;
- (4) 系统对输入 $f(t) = e^t$ 的响应为 $f(t) = 3e^t$ 。

求系统函数 $H(s)$ 及收敛域。

6. (16 分) 已知 LTI 离散时间系统的方框图如图 2 所示。

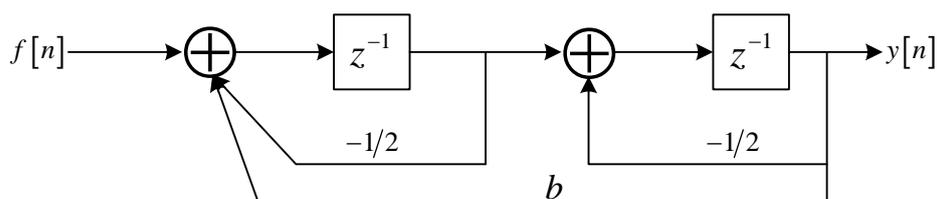


图 2, 第 6 题图

- (1) 求系统函数 $H(z)$ 的表达式;
- (2) 若系统是因果的, 为使系统稳定, 求常数 b 的取值范围;
- (3) 当 $b = 0$ 时, 求该系统的逆系统的冲激响应 $h_{inv}[n]$ 。

