

浙 江 大 学

二〇〇五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 信号系统与数字电路 编号 449

注意:答案必须写在答题纸上,写在试卷或草稿纸上均无效。

一.选择题(四选一,每题 2 分,共计 30 分)

- 已知双边 Z 变换 $X(z) = \frac{z}{z-0.5} - \frac{z}{z-2}$ 的收敛域为 $0.5 < |z| < 2$, 其原序列 $x[n]$ 为
 A. $(0.5^n - 2^n)u[n]$; B. $(2^n - 0.5^n)u[-n-1]$; C. $0.5^n u[n] + 2^n u[-n-1]$; D. $0.5^n u[n] - 2^n u[-n-1]$ ()
- 一个常系数微分方程或差分方程所描述的系统一定是 ()
 A. 因果的, B. 稳定的, C. LTI, D. 不能确定
- 如果 $X(e^{j\omega}) = j\sin\omega \cos 5\omega$, 它对应的时域信号是:
 A. 实, 偶, B. 实, 奇, C. 虚, 奇, D. 实, 奇 ()
- 有一个 DT 系统, 输入和输出的关系是 $y[n] = x[n]x[n-3]$, 该系统是:
 A. 记忆系统 B. 可逆系统 C. 非因果系统 D. 线性系统 ()
- 已知离散 LTI 系统的单位样值 (脉冲) 响应为 $h[n] = (\frac{1}{3})^n u[n]$, 则该系统为:
 A. 因果稳定 B. 非因果稳定 C. 因果不稳定 D. 非因果不稳定 ()
- LTI 系统对周期信号的响应 ()
 A. 一定是周期的; B. 一定是非周期的;
 C. 不能确定是周期的; D. 会产生新的频率分量
- $x[n+3]\delta[n-2]$ 的正确结果为: ()
 A. $x[5]\delta[n-2]$; B. $x[1]\delta[n-2]$; C. $x[n+1]$; D. $x[n+5]$
- $x[n] = \sin \omega_0 n$, 当 ω_0 为下列何值时, $x[n]$ 是周期序列 ()
 A. $\omega_0 = 1$ B. $\omega_0 = \frac{1}{\pi}$
 C. $\omega_0 = \frac{4\pi}{3}$ 时, 且 $x[n]$ 的周期为 3 D. $\omega_0 = \frac{4\pi}{3}$ 时, 且 $x[n]$ 的周期为 $\frac{3}{2}$
- 一离散时间 LTI 系统的系统函数只具有两个极点, 分别为 $p_1 = \frac{1}{2}$ 以及 $p_2 = \frac{1}{3}$, 当输入信号为 $x[n] = (4^{-n} + 5^{-n})u[n]$ 时, 零状态响应为 $(k_1 2^{-n} + k_2 3^{-n} + k_3 4^{-n} + k_4 5^{-n})u[n]$, 则强迫响应为 ()
 A. $(k_1 2^{-n} + k_2 3^{-n})u[n]$ B. $(k_2 3^{-n} + k_3 4^{-n})u[n]$
 C. $(k_3 4^{-n} + k_4 5^{-n})u[n]$ D. $(k_1 2^{-n} + k_2 3^{-n} + k_3 4^{-n} + k_4 5^{-n})u[n]$
- 若 $x[n] \xrightarrow{\text{DFT}} H(e^{j\omega}) = e^{j2\omega} + e^{j\omega} + 1 + e^{-j\omega}$, 则 ()

A. $x[n] = u[n+2] - u[n-2]$ B. $x[n] = u[n+2] - u[n-1]$

C. $x[n] = u[n+2] + u[n-2]$ D. $x[n] = u[n+2] + u[n-1]$

11. 信号 $x_1(t)$ 与 $x_2(t)$ 为带限信号, 且 $x_1(t)$ 的 $\omega_M = 50\pi$, $x_2(t)$ 的 $\omega_M = 100\pi$, 则信号 $x(t) = x_1(t)x_2(t)$ 的奈奎斯特抽样频率 ω_s 为 ()

A. 300π B. 200π C. 150π D. 100π

12. 若 $X(z)$ 的收敛域为 $0.5 < |z| < 2$, 则下列那个点不可能是其极点 ()

A. $z = e^{j\frac{\pi}{3}}$ B. $z = 2e^{-j\frac{\pi}{4}}$ C. $z = 0.5e^{j\frac{\pi}{4}}$ D. $z = 3$

13. 一连续时间 LTI 系统的单位脉冲响应为 $h(t) = e^t u(t-1)$, 则该系统是 ()

A. 稳定且因果 B. 稳定但非因果 C. 因果但不稳定 D. 非因果且不稳定

14. 某双边序列的 ZT 为 $X(z) = \frac{z-1}{(z+0.5)(z-2)}$, 则其收敛域为 ()

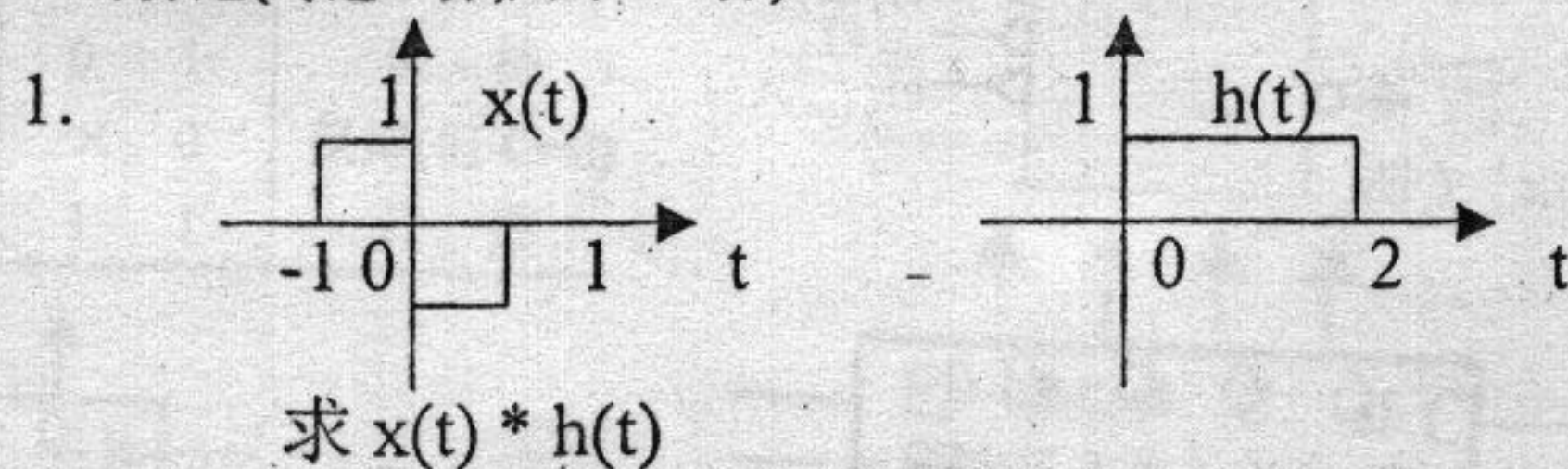
A. $|z| < 0.5$ B. $1 < |z| < 2$ C. $0.5 < |z| < 1$ D. $0.5 < |z| < 2$

15. 若 $H(z) = \frac{z+1}{z^2+3z+2}$, 则输入输出关系的差分方程为 ()

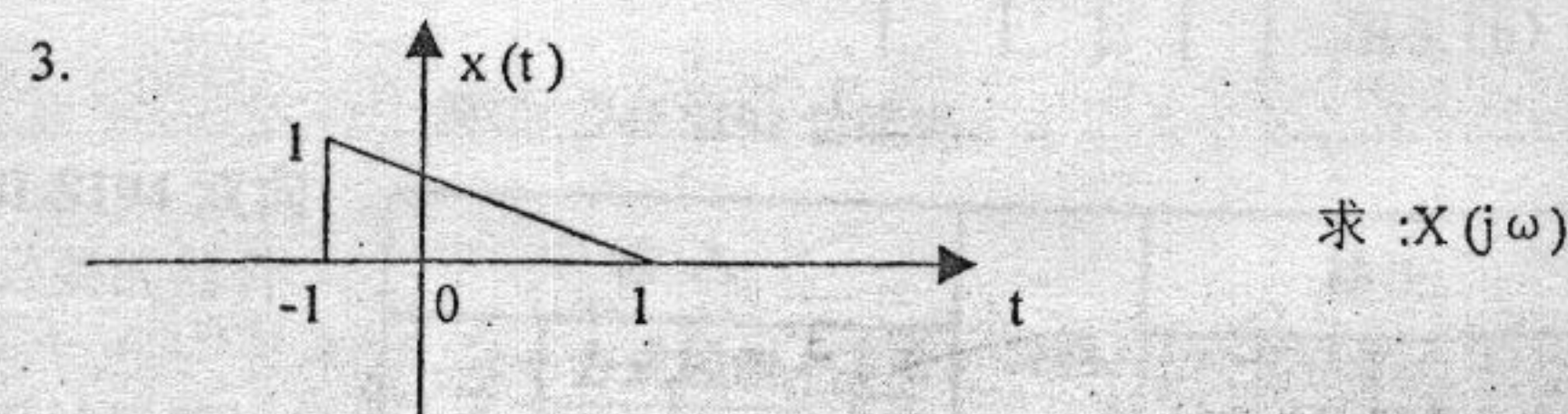
A. $y[n+2] + 3y[n+1] + 2y[n] = x[n+1] + x[n]$ B. $y[n+1] - y[n] = x[n]$

C. $y[n+2] - 3y[n+1] - 2y[n] = x[n+1] - x[n]$ D. $y[n+1] + y[n] = x[n]$

二. 计算题(每题 5 分, 共计 15 分)



2. LTI 系统的 $H(j\omega) = \frac{1-j\omega}{1+j\omega}$, 激励 $x(t) = \cos(t)$, 求系统输出 $y(t)$



三. 某离散因果系统的差分方程为: (10 分)

$$y[n] + 0.2y[n-1] - 0.24y[n-2] = x[n] - x[n-1]$$

1. 求出系统函数 $H(z)$ 和 $h[n]$
2. 写出 $H(z)$ 的收敛域并判定系统的稳定性
3. 求出若输入激励 $x[n] = 14\cos(\pi n)$ 时的响应 $y[n]$

四、因果的 LTI 系统的系统函数为 $H(s) = \frac{s+3}{s^2+ks+2}$ ，其中 k 为常数，且当输入信号为

$x(t) = e^{3t}$ 时，系统的输出为 $y(t) = \frac{3e^{3t}}{10}$ ； (10 分)

1. 确定系统函数 $H(s)$ ，画出 $H(s)$ 的零极点图，并指出收敛域；
 2. 写出系统的微分方程，并画出直接 II 型的结构框图；
- 若输入信号为 $x(t) = e^{-3t}u(t)$ ，并有起始条件为 $y(0_-) = 1$ ， $y'(0_-) = 2$ ，试求零输入响应 $y_{zi}(t)$ 以及零状态响应 $y_{zs}(t)$ 。

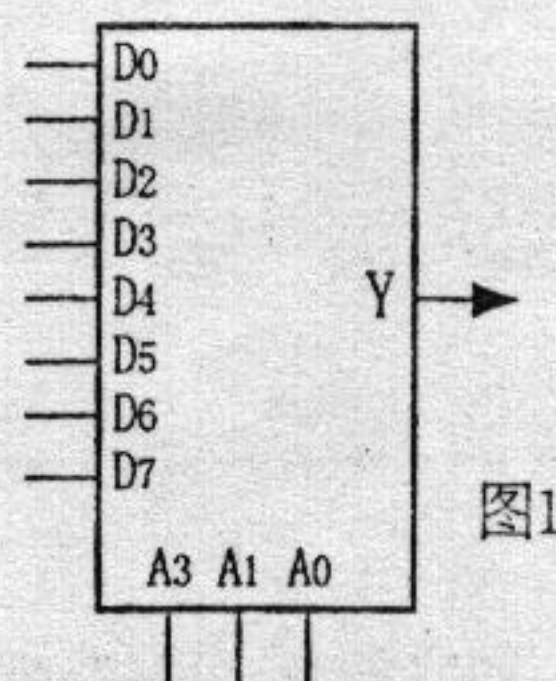
五、已知某 LTI 离散因果系统，在零状态时，输入 $x[n] = (\frac{1}{3})^n U[n]$ ，输出为

$y[n] = 3(\frac{1}{2})^n U[n] - 2(\frac{1}{3})^n U[n]$ ， (10 分)

- 求：
1. 系统的频率响应
 2. 系统对输入 $x[n] = (\frac{1}{4})^n (U[n] - U[n-4])$ 的响应

六、用代数法证明：(共 12 分，每小题 4 分)

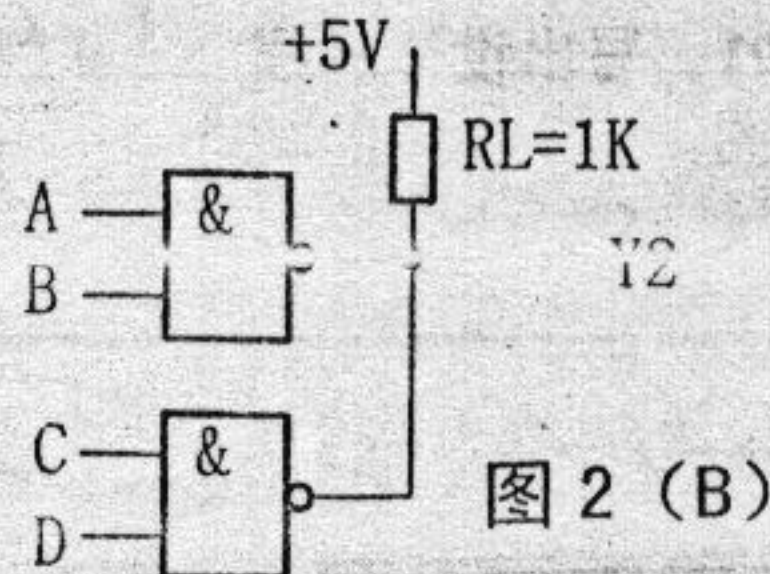
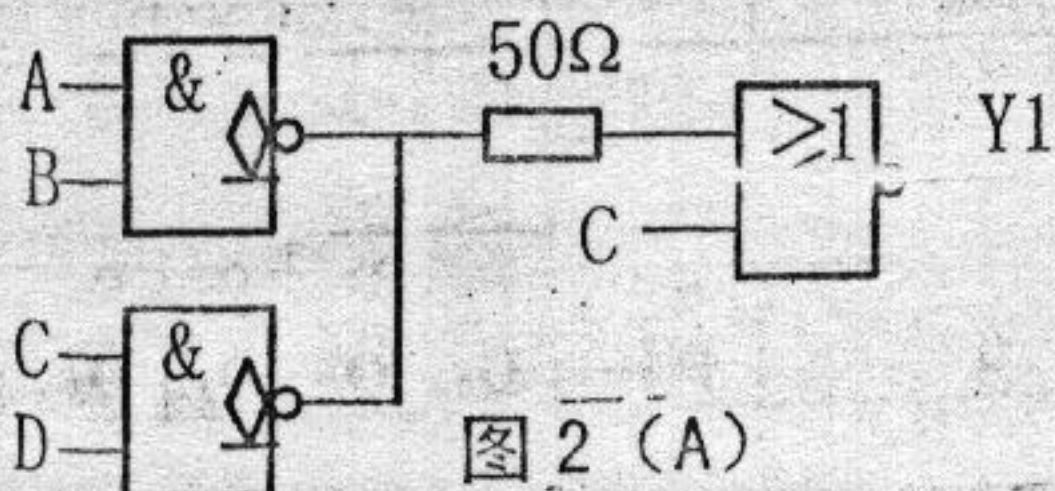
1. $x_1 x_2 \oplus \overline{x_1} x_3 = x_1 x_2 + \overline{x_1} x_3$
2. 若 $x_1 + x_2 = 1$ ，则有 $x_1 \oplus x_2 = \overline{x_1 x_2}$
3. 若 $x_1 x_2 = 0$ ，则有 $x_1 \oplus x_2 = x_1 + x_2$



七、有函数： $F_1(A, B, C, D) = ABC\overline{D} + B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}D$ ，
 $F_2(A, B, C, D) = CD + ABCD + BD + ACD + BCD$ ，

试求函数 $F_3(A, B, C, D) = F_1 \oplus F_2$ 的最简与/或表达式，并用图 1 所示的 8 选 1 数据选择器实现函数 F_3 （可用反相器）。(16 分)

八、试问下列图 2 电路能否正常工作？能正常工作的请写出其输出函数，不能正常工作的，请说明理由。图 2(A)、(B)中门为 TTL 门电路，2(C)、(D)中门为 CMOS 门电路。(共 16 分，每小题 4 分)



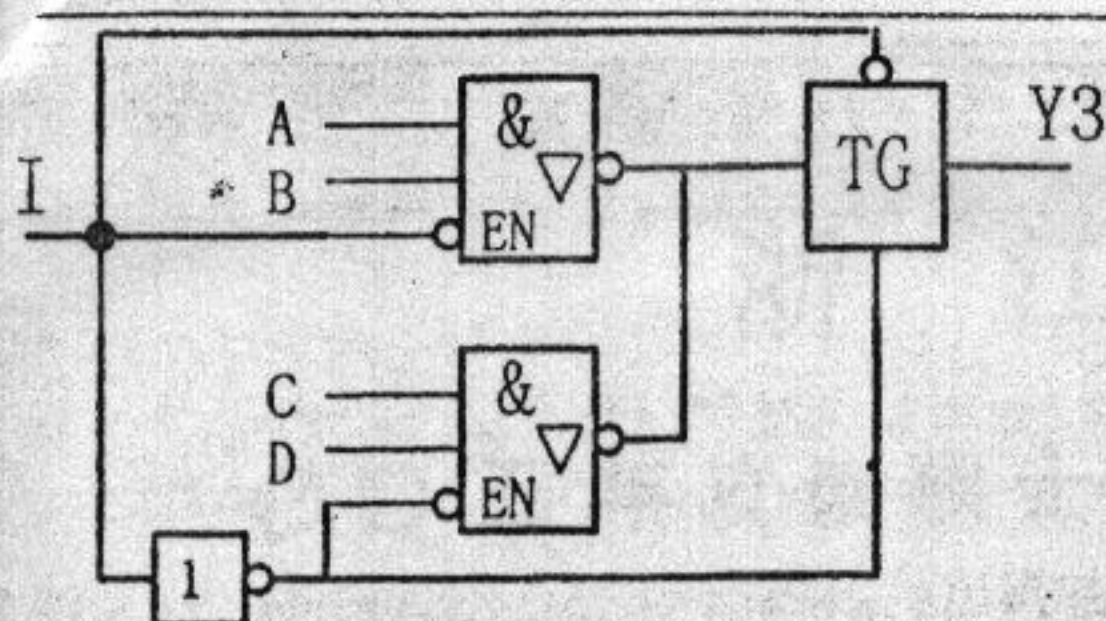


图 2 (C)

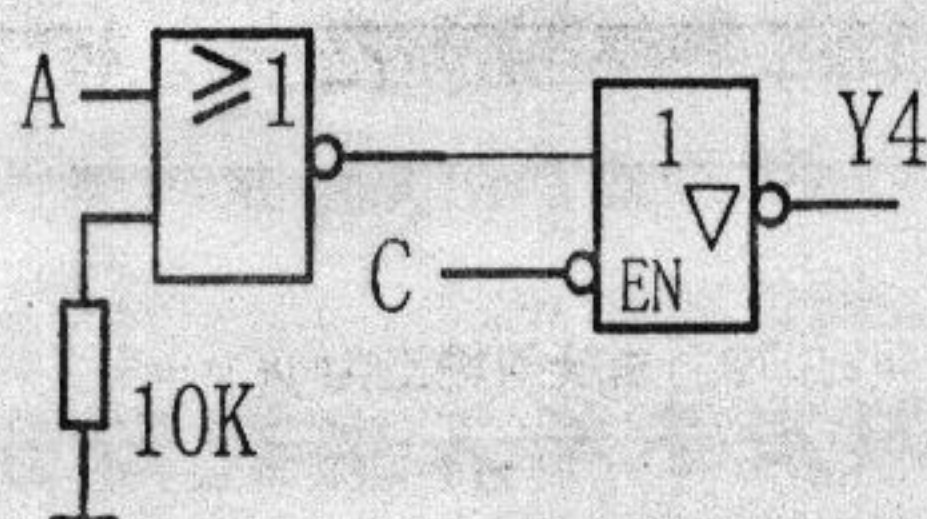


图 2 (D)

九、用 2-10 进制优先编码器 74LS147 和同步十进制计数器 74LS160 及其他必要的器件组成可控分频器，当输入控制信号 A、B、C、D、E、F、G、H 分别为低电平时，输出脉冲与时钟脉冲的分频比分别为 1/9、1/8、1/7、1/6、1/5、1/4、1/3、1/2。请画出电路图。74LS147 逻辑图如图 3(a)所示。74LS160 逻辑图如图 3(b)，功能如表一所示， $Q_3Q_2Q_1Q_0$ 为输出端； $D_3D_2D_1D_0$ 为置数数据输入端；C 为进位输出，在计数至 9 时输出一个时钟周期的高电平。(16 分)

表一 74LS160 功能表

| CP | $\overline{R_D}$ | \overline{LD} | EP | ET | 工作状态 |
|----|------------------|-----------------|----|----|-----------|
| × | 0 | × | × | × | 置零 |
| ↑ | 1 | 0 | × | × | 预置数 |
| × | 1 | 1 | 0 | 1 | 保持 |
| × | 1 | 1 | × | 0 | 保持(但 C=0) |
| ↑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 计数 |

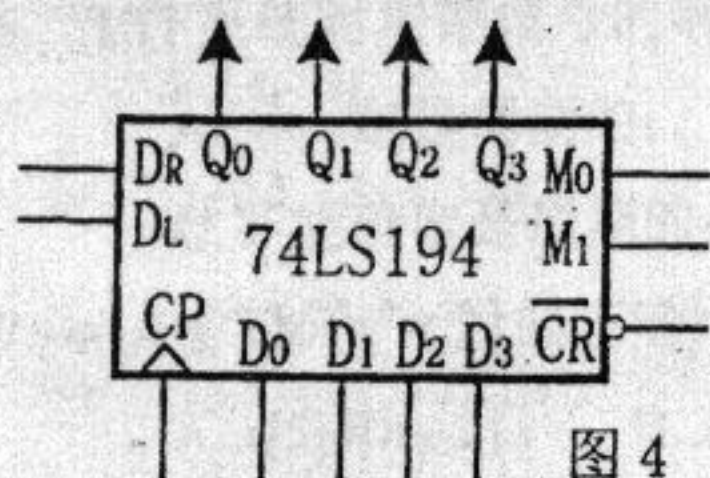


图 4

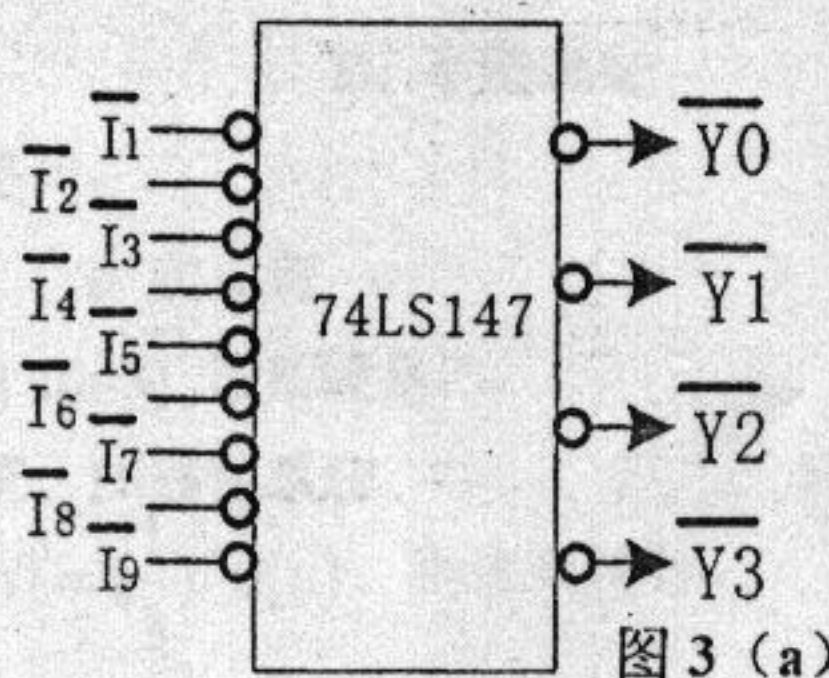


图 3 (a)

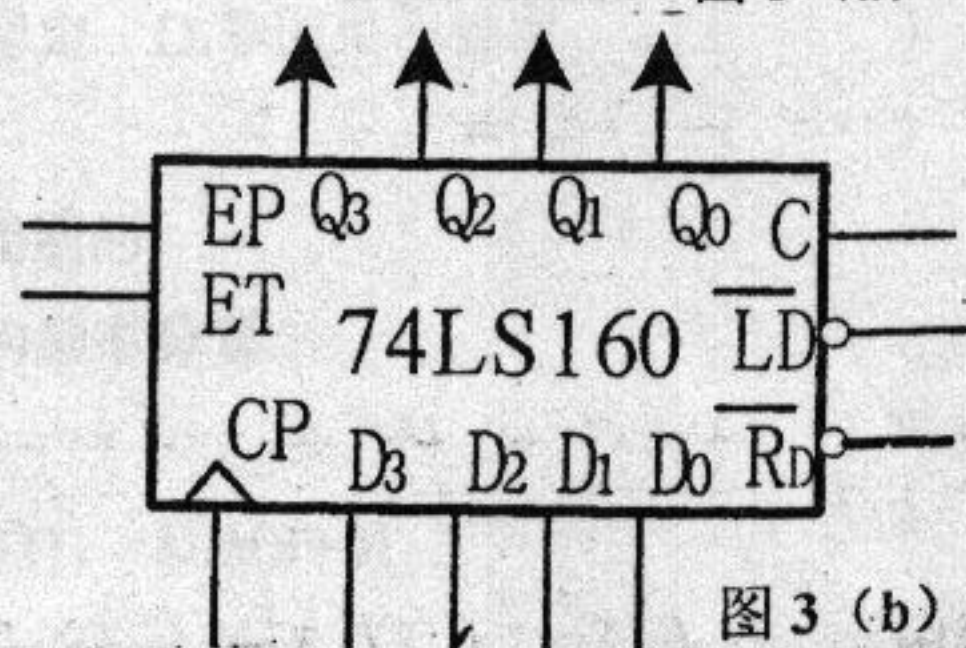


图 3 (b)

表二 74LS194 功能表

| 输入 | | | | 功能 | 输出 | | | |
|-----------------|-------|-------|----|-----|-------|-------|-------|-------|
| \overline{CR} | 方式控制 | | CP | | Q_0 | Q_1 | Q_2 | Q_3 |
| | M_1 | M_0 | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | ↑ | 右移 | D_R | Q_0 | Q_1 | Q_2 |
| 1 | 1 | 0 | ↑ | 左移 | Q_1 | Q_2 | Q_3 | D_L |
| 1 | 1 | 1 | ↑ | 置数 | D_0 | D_1 | D_2 | D_3 |
| 1 | 0 | 0 | ↑ | 保持 | Q_0 | Q_1 | Q_2 | Q_3 |
| 0 | × | × | × | 清 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

十、用图 4 所示的 74LS194 双向移位寄存器及其它必要的器件产生如下序列信号：0110100101。写出设计过程，画出电路图。74LS194 的功能如表二所示 (15 分)