

# 电子科技大学

## 2014 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

注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

## 信号与系统

### 一：选择题（18分）

请选择一个正确的答案写在答题纸上（注意标注好题号），多选不得分。

(1) 已知系统输入  $f[n]$  和输出  $y[n]$  间关系为

$$y[n] = 2|f[n+1]|$$

1) 请问系统是否线性系统？是否稳定系统？（ ）。

A、线性，非稳定； B、非线性，非稳定； C、非线性，稳定； D、线性，稳定。

2) 该系统冲激响应为（ ）。

A、 $h[n] = 2|d[n+1]|$ ； B、 $h[n] = 2d[n+1]$ ；

C、 $h[n] = -2d[n+1]$ ； D、不能确定。

3) 对任意输入  $f[n]$ ，系统输出  $y[n]$  可表示为（ ）。

A、 $y[n] = -2d[n+1]*f[n]$ ； B、 $y[n] = 2d[n+1]*f[n]$ ；

C、 $y[n] = 2|d[n+1]|*f[n]$ ； D、答案 A，B，C 均不对。

(2) “对连续时间系统，若系统函数  $H(s)$  的收敛域包含虚轴则系统稳定”，该说法适合（ ）系统。

A、线性； B、时不变； C、线性时不变； D、任意。

(3) 已知信号  $f(t)$  的频谱如图 1 所示, 用周期冲激串  $p(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} d(t - kT)$  进行采样,

为使采样后的信号频谱不混叠, 则最小采样角频率应满足 ( )。

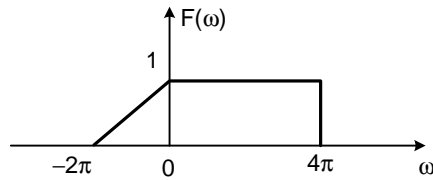


图 1, 第 1- (3) 题图

A、 $w_s > 8p$  ; B、 $w_s > 6p$  ; C、 $w_s > 4p$  ; D、 $w_s > 2p$

(4) 对连续时间周期信号  $f(t)$ , 其傅里叶变换和拉普拉斯变换说法正确的是 ( )。

- A、先求傅里叶级数, 再求傅里叶变换; 且拉普拉斯变换存在。
- B、先求傅里叶级数, 再求傅里叶变换; 且拉普拉斯变换不存在。
- C、直接按定义式计算傅里叶变换; 且拉普拉斯变换存在。
- D、直接按定义式计算傅里叶变换; 且拉普拉斯变换不存在。

二、(10分) 已知 LTI (线性时不变) 连续时间系统冲激响应为  $h_0(t)$ , 当输入是  $f_0(t)$  时, 响应为  $y_0(t)$ 。如果另一 LTI 连续时间系统冲激响应  $h(t)$  和输入信号  $f(t)$  分别表示如下, 并设其响应为  $y(t)$ 。用卷积的概念和性质求系统的响应  $y(t)$  (用  $y_0(t)$  表示)。(请给出推导过程, 仅给出结果不得分)

(1)  $f(t) = f_0(t - t_1)$ ,  $h(t) = h_0(t + t_2)$ 。

(2)  $f(t) = f_0(-t)$ ,  $h(t) = h_0(-t)$ 。

三、(10分) 已知 LTI 连续时间系统, 在相同的初始状态下, 当输入为  $f(t)$  时, 系统全响应为  $y(t) = (2e^{-2t} + 3\sin 5t)u(t)$ , 而当输入为  $2f(t)$  时, 系统全响应为

$y(t) = (e^{-2t} + 6\sin 5t)u(t)$ 。试求

- (1) 输入为  $f(t)$  时的系统零状态响应。
- (2) 若初始状态不变, 输入为  $f'(t)$  时系统的全响应。

四、（20分）在图 2(a)所示的 LTI 连续时间系统中，冲激响应  $h_1(t)$ 、 $h_2(t)$  分别为

$$h_1(t) = \frac{\sin 3pt}{pt} - \frac{\sin 5pt}{pt}, \quad h_2(t) = \frac{1}{pt}$$

输入信号频谱如图 2(b)所示。

- (1) 画出图中系统  $h_1(t)$  的频率特性  $H_1(\omega)$ 。
- (2) 画出图中信号  $y_1(t)$ ， $y_3(t)$ ， $y(t)$  的频谱  $Y_1(\omega)$ ， $Y_3(\omega)$ ， $Y(\omega)$ 。
- (3) 频谱  $Y_1(\omega)$ ， $Y(\omega)$  有何关系？

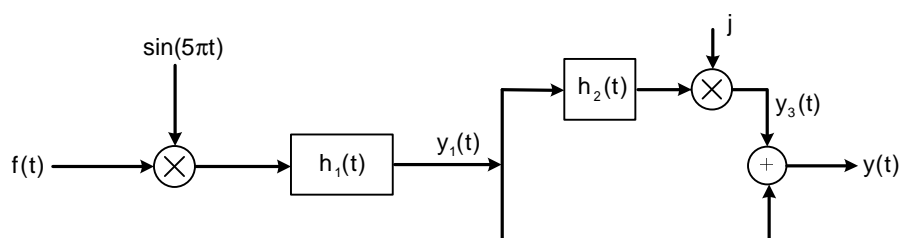


图 2 (a)

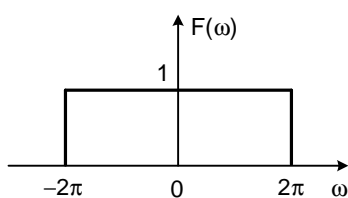


图 2 (b)

图 2、第 4 题图

五、(16分) 求解下列问题:

(1) 信号  $m(t) = \sum_{k=0}^{\infty} d(t-kT)$ ,  $T > 0$ , 是否周期信号, 若是, 周期是多少?

(2) 信号  $m(t) = \sum_{k=0}^{\infty} d(t-kT)$ ,  $T > 0$  的傅里叶变换和拉普拉斯变换是否存在? 若存在, 请求出。

(3) 已知某信号  $f(t)$  的拉普拉斯变换  $F(s)$  为

$$F(s) = \frac{1}{(1 - e^{-s})s}, \quad s > 0$$

求信号  $f(t)$ , 画出  $f(t)$  的波形。

(4) 求信号  $g(t) = \int_0^{t+2} f(t)dt$  的拉普拉斯变换  $G(s)$ 。

六、(16分) 已知稳定 LTI 离散时间系统的方框图如图 3 所示。

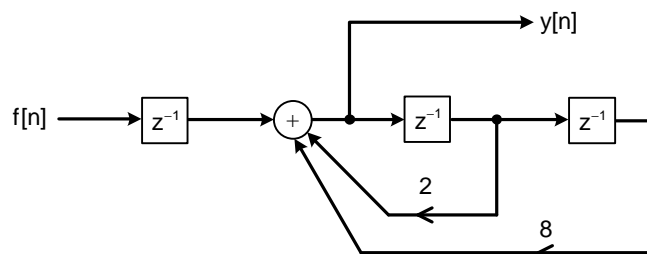


图 3, 第 6 题图

(1) 求系统函数  $H(z)$ , 画出零极点图, 标明收敛域。系统是否因果系统?

(2) 求系统冲激响应  $h[n]$ 。

(3) 若系统初始条件为  $y[-1] = 2$ ,  $y[-2] = -1$ ,  $f[n] = 0$ ; 求系统响应  $y[n]$ 。

(4) 求信号  $f[n] = 3^n$  通过系统的响应  $y[n]$ 。

# 数字电路

## 一：简答题：（每小题 3 分，共 15 分）

(1)、设计一个产生 10101011 序列的时序电路。你将采用何种电路结构方式来实现该要求，至少需要多少位 D 触发器。请给出两种不同的实现方案。

(2)、请问正逻辑定义下的倒相器（非门）在负逻辑条件下实现的是何种逻辑？正逻辑定义下的异或（XOR）逻辑在负逻辑条件下实现的是何种逻辑？

(3)、在时序电路模组中通常都会设置清零（CLR）功能，但清零功能却分为异步清零和同步清零两种。请说明两者在实际工作中有什么不同。

(4)、时序电路的基本元件钟控锁存器（Latches）与触发器（Flip-Flops）有何区别，请与说明。

(5)、优先编码器是数字电路系统中的一个重要的基本功能模组。你能说出在微处理器或微控制器（单片机）中，哪部分的功能是用优先编码器相同的功能实现的吗？

## 二：分析题（三小题共 20 分）

1) (5 分) 已知逻辑函数  $F(A, B, C, D) = A + \bar{B} \cdot (C + \bar{D})$ ，请给出该函数的反函数  $\bar{F}$  以及对偶函数  $F^D$  的最小项列表表达式。

2) (5 分) 已知组合逻辑电路输入输出波形如图 2-2 所示，其中信号 A, B, C 是输入信号，Z 是输出信号。请根据图示波形段求波形所对应的组合逻辑函数。

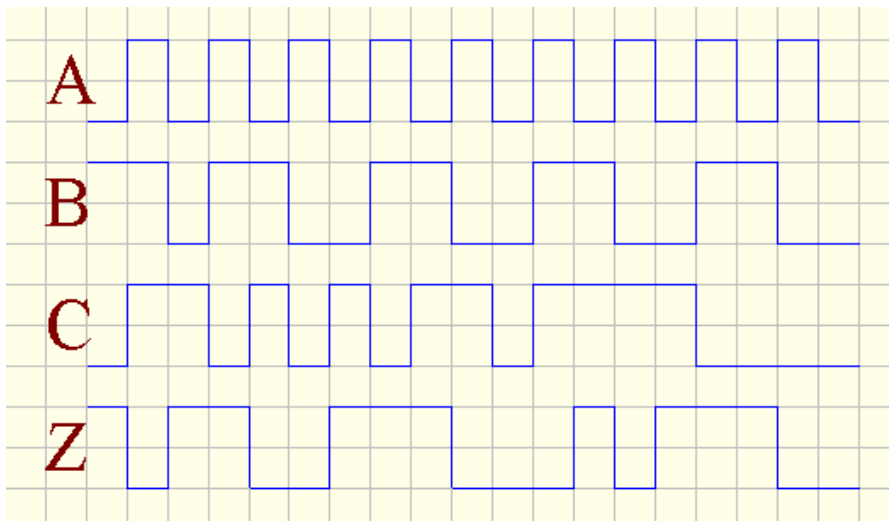


图 2-2

3) (10分) 74X163 是一个具有同步置数、同步清零功能的 4-bit 同步二进制计数器，其基本功能如表 2-3 所示。图 2-3 所示电路图是用 74X163 设计的一款电路。试分析该电路的循环周期长度以及在一个循环周期内 74X163 的计数序列是什么。

表 2-3 74X163 基本功能

输入				当前状态				下一状态				输出
CLR <sub>N</sub>	LD <sub>N</sub>	EN <sub>T</sub>	EN <sub>P</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>	Q <sub>D</sub> *	Q <sub>C</sub> *	Q <sub>B</sub> *	Q <sub>A</sub> *	RCO
0	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0
1	0	X	X	X	X	X	X	D	C	B	A	0
1	1	0	X	X	X	X	X	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>	0
1	1	X	0	X	X	X	X	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>	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	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1

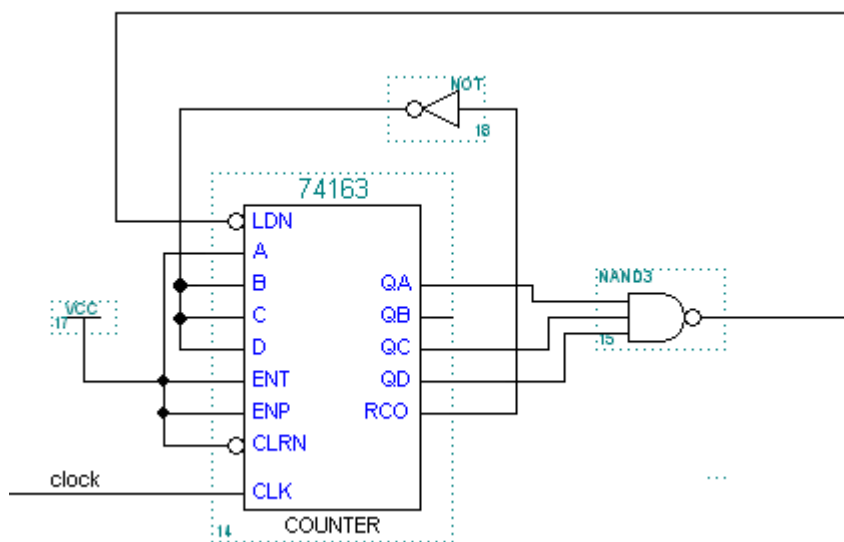


图 2-3

**三：设计题（二小题共 25 分）**（设计题可以不画具体电路图，但必须有详细且明确的连接关系表达，如逻辑函数表达；器件管脚说明，信号-管脚连接表等。）

1) (10 分) 设计一个实现  $Z=2.5 \cdot Y$  乘法运算的组合电路，其中  $Y$  是输入，为 4\_bit 二进制码字； $Z$  为二进制输出。（电路实现结构、器件自选，必须说明设计思路。）

2) (15 分) 试用 D 触发器和必要的逻辑门设计一个时钟同步状态机电路。电路功能要求：在电路复位（低电平复位）有效后，每输入 5 个时钟脉冲时，在第 3 个和第 4 个时钟脉冲处，输出端  $Z$  都有一个脉冲输出（波形如图 3-2 所示）。由于后续电路对输出信号  $Z$  的脉冲边沿有要求，请在设计中考虑器件延时对输出波形的影响；要求能自启动。（电路结构、器件自选，必须说明设计思路。）

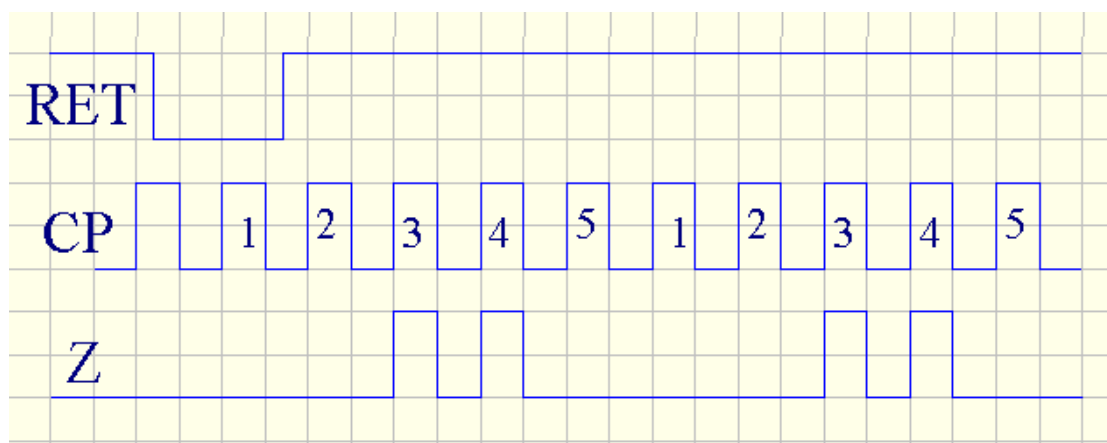


图 3-2