

东南大学

二00八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。

试题编号： 920 试题名称： 专业基础综合(信号与系统、数字电路)

一、选择题（每题 3 分）

- 1) 试判断信号 $f(t) = \left\{ \frac{\sin(t)}{t} \right\}^4 \cos(2\pi * 10^6 * t)$ 是属于什么类型的信号 ()
 (a) 非能量非功率 (b) 功率信号 (c) 能量信号 (d) 以上答案都不对
- 2) 对带限能量信号 $f(t)$ 及其傅里叶变换 $F(j\omega)$ ，以下处理中不改变信号带宽的是 ()
 (a) $2f(5t-1)$ (b) $F(j\omega)e^{-j2\omega}$ (c) $j\omega F(j\omega)$ (d) $tf(t)$
- 3) 线性时不变/移不变系统零状态响应的求解常采用间接法，间接法的基本步骤是 ()
 (a) 输入信号反叠、平移、求乘累加
 (b) 求输入信号象函数和系统函数、得零状态响应象函数和收敛域、求反变换
 (c) 输入信号分解、求单元信号子响应、子响应叠加
 (d) 建立数学模型、求解、赋予物理解释
- 4) 已知一个线性移不变离散系统的零输入响应为： $r_{zi}(k) = \{2k(0.5)^k - 3(0.2)^k\} \varepsilon(k)$ ，
 则该系统的阶数必定是 ()
 (a) 一阶的 (b) 二阶的 (c) 三阶的 (d) 不确定
- 5) 对线性移不变离散时间系统，下列说法中错误的是 ()
 (a) 极点均在 z 平面单位圆内的是稳定系统 (b) 收敛域包括单位圆的是稳定系统
 (c) 收敛域是环状区域的系统是非因果系统 (d) 单位函数响应 $h(k)$ 单边的是因果系统

6) 已知某序列 $f(k)$ 的双边 Z 变换及其收敛域为 $F(z) = -\frac{z}{z-\frac{1}{3}} + \frac{z}{z-\frac{1}{4}}$ $\frac{1}{4} < |z| < \frac{1}{3}$,

则原序列 $f(k)$ 为 ()

- (a) $-(3)^k \varepsilon(-k-1) + (\frac{1}{4})^k \varepsilon(k)$ (b) $-(\frac{1}{3})^k \varepsilon(-k+1) + (\frac{1}{4})^k \varepsilon(k)$
 (c) $(\frac{1}{3})^k \varepsilon(k) - (\frac{1}{4})^k \varepsilon(-k-1)$ (d) $-(\frac{1}{3})^k \varepsilon(-k-1) + (\frac{1}{4})^k \varepsilon(k)$

7) 对一个线性时不变连续系统, 已知其实信号冲激响应满足条件 $h(t) = h(t)\varepsilon(t)$, 则下列说法中正确的是 ()

- (a) 该系统可以独立设计其幅频特性 (b) 该系统频率响应特性的实部与虚部有关联
 (c) 该系统是稳定系统 (d) 其冲激响应是能量有限的

8) 信号 $e(t) = \cos(10t)\cos(1000t)$ 通过下述哪个系统时不失真 ()

- (a) $H(s) = \frac{s+3}{(s+1)(s+2)}$ (b) $H(s) = \frac{(s-1)(s-2)}{(s+1)(s+2)}$
 (c) $H(j\omega) = \{\varepsilon(\omega+1100) - \varepsilon(\omega-1100)\}e^{-j5\omega}$ (d) $h(t) = Sa(5t)\cos(1000t)$

9) 下列说法中正确的是 ()

- (a) 罗斯-霍维茨准则也能判断离散系统的稳定性
 (b) 信号经调制后带宽一定增加
 (c) 抽样频率必须是信号最高频率的 2 倍以上才不产生混叠
 (d) 积分器是线性运算, 不改变信号的带宽

10) 根据系统差分方程求响应时, 线性移不变离散系统零输入响应的标准定解条件 $\{y_{zi}(0), y_{zi}(1), \dots, y_{zi}(k-1)\}$ 是否是根据直接型框图所得系统状态变量的初始状态 ()

- (a) FIR 系统是 (b) 全极点系统是 (c) IIR 系统是 (d) 都不是

11) 对于一个逻辑函数表达式, () 是唯一的

- (a) 最简“与-或”表达式 (b) 两级“与非”表达式
 (c) 异或构成的表达式 (d) 最大项构成的表达式

12) 下列说法中，（ ）是正确的

- (a) 寄存器一般是边沿触发的，仅在时钟的边沿改变状态；锁存器一般指电平触发的触发器，特点是当控制端有效的时候，输入端的变化会随时传递到输出端
- (b) 同步计数器各触发器的 CP 脉冲相同，异步计数器的各 CP 脉冲不同，异步计数器的速度可能比同步计数器速度快
- (c) 异或门当反相器使用时，把多余输入端接低电平
- (d) 组合逻辑电路如果产生了可以采用增加冗余项的方法消除险象，这种险象属于功能险象

13) 对于半导体存储器，下列叙述是（ ）正确的

- (a) 随机存取的存储器，使用的时候需要进行刷新和再生
- (b) 半导体存储器的数据读写是依靠地址译码器选中相应的存储单元，对单元进行读写的，由于是数字信号，因此从存储矩阵中获取的信号可以不经处理，送到相应的数字逻辑电路中
- (c) 随机存取的存储器断电后数据丢失；只读存储器断电后数据不会丢失，通电后又可以使用
- (d) 可编程的只读存储器使用电进行编程，用紫外线可以擦除原来的信息

14) 以下关于时序电路和组合电路，同步电路和异步电路的解释，（ ）是正确的。

- (a) 时序电路是依靠触发信号触发的电路，组合电路是不依靠触发信号触发的电路，同步电路触发信号由同一个时钟驱动，异步电路触发信号使用不同时钟驱动
- (b) 时序电路是触发信号由同一个时钟驱动的电路，组合电路是不依靠触发信号触发的电路，同步电路是依靠触发信号触发的电路；异步电路触发信号使用不同时钟驱动
- (c) 时序电路是不依靠触发信号触发的电路，组合电路是依靠触发信号触发的电路，同步电路的触发信号由同一个时钟驱动，异步电路的触发信号使用不同时钟驱动
- (d) 时序电路是依靠触发信号触发的电路，组合电路是触发信号使用不同时钟驱动的电路，同步电路是触发信号由同一个时钟驱动；异步电路是依靠时钟触发的电路

15) 关于数模与模数转换, 下列概念正确的是 ()

- (a) 逐次逼近型模数转换器进行一位转换需要的时间与待转换的模拟电压值有关
- (b) 一个数模转换电路能够正常的工作, 它的实际输出值与理论输出值之间的差值必须小于分辨率的一半
- (c) 并行比较型模数转换器的转换速度是指从模拟电压加到电压比较器到编码器获得稳定的二进制码输出所需要得时间
- (d) 集成模数转换电路多采用权电容的译码方案, 它的输出电压与电容的大小相关, 电容值越大, 输出的电压越大。

二、计算论证题:

1) (8 分) 已知某信号的拉普拉斯变换为 $F(s) = \frac{1}{(s+1)(1-e^{-s})(1+e^{-s})}$, 收敛域为

$\text{Re}(s) > -1$, 求原信号 $f(t)$ 。

(注意: $F(s)$ 表达式分母中指数函数的指数是 $-s$, 而不是数字 -5)

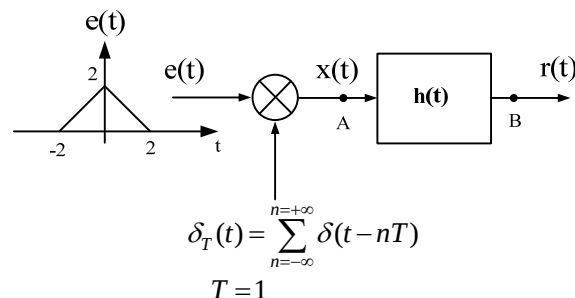
2) (8 分) 已知两离散序列 $f_1(k)$ 、 $f_2(k)$ 的 Z 变换分别为: $F_1(z) = 1 - z^{-2} + z^{-4}$ 和 $F_2(z) = 2 + 2z^{-1} + 2z^{-2}$, 求它们的线性卷积和 6 点圆周卷积 (即循环卷积)。

3) (8 分) 求序列 $f(k) = 2^k \varepsilon(-k-1) + k(0.5)^k \varepsilon(k)$ 的双边 Z 变换, 并标明其收敛域。

4) (10 分) 图示系统中, 输入信号 $e(t)$ 经周期 T 为 1 的周期性冲激序列 $\delta_T(t)$ 理想抽样后, 通过一个滤波子系统, 其单位冲激响应为 $h(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t - \frac{1}{2})$ 。

(1) 求系统的输出响应信号 $r(t)$, 并画出其时域波形;

(2) 画出滤波子系统的频率响应特性曲线。



5) (10 分) 叙述并证明单边 Z 变换的初值定理和终值定理。

6) (16 分) 已知某连续系统的输入为 $e(t)$, 输出为 $r(t)$, 其 I/O 微分方程为:

$$\frac{d^3 r(t)}{dt^3} + 5 \frac{d^2 r(t)}{dt^2} + 6 \frac{dr(t)}{dt} + Kr(t) = \frac{de(t)}{dt} + 4e(t), \text{ 其中 } K \text{ 是个常数。}$$

(1) 设 K 已知, 画出该系统的直接型框图, 并列写相变量法状态方程和输出方程;

(2) 求使系统稳定的 K 值范围;

(3) 求系统在临界稳定, 输入 $e(t) = \delta(t)$ 时的零状态响应。

7) (15 分) 周期信号 $e(t)$ 的波形如图 (a) 所示 (周期 $T=50\mu s$, 占空比 1: 1, 幅度为 10 伏特), 经过图 (b) 所示的系统。其中: 理想带通滤波器的频率响应特性为:

$$H(j2\pi f) = \begin{cases} 0, & |f| < 90 \text{ KHz} \\ 0, & |f| > 110 \text{ KHz} \\ 1, & \text{其他} \end{cases}$$

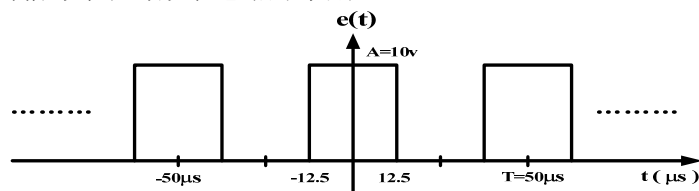
74190 是一个模 10 加/减计数器。递增计数时, 计至 9 出现进位信号 $CO=1$, 递减计数时, 计至 0 出现借位信号 $CO=1$ 。74190 功能表和逻辑符号如图 (c) 所示。

(1) 试画出图 (b) 中 A 点和 B 点的频谱图;

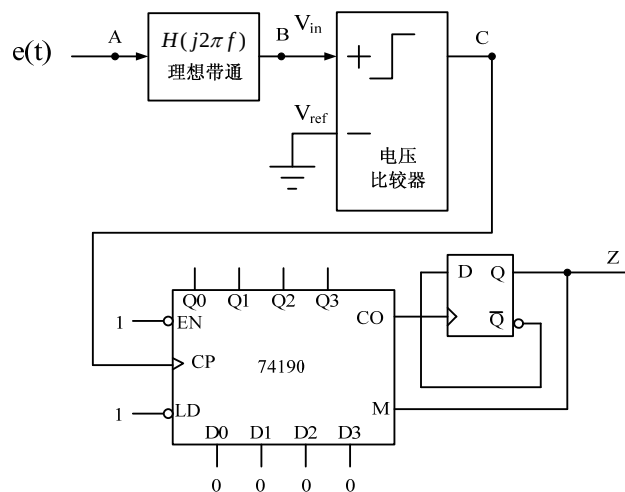
(2) 求图 (b) 中 B 点信号的时域表达式, 并画出其时域波形;

(3) 在 $t=-3\mu s$ 时, 观察到 74190 的 $Q_0Q_1Q_2Q_3=0000$, D 触发器的 Q 端也为 0, 写出电路从 $t=-3\mu s$ 开始的 74190 的状态转移表和状态转换图。

(提示: 该题为信号系统与数字电路的综合题)



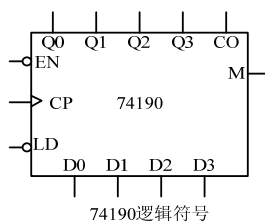
第 7) 题 图 (a)



第 7) 题 图 (b)

74190功能表

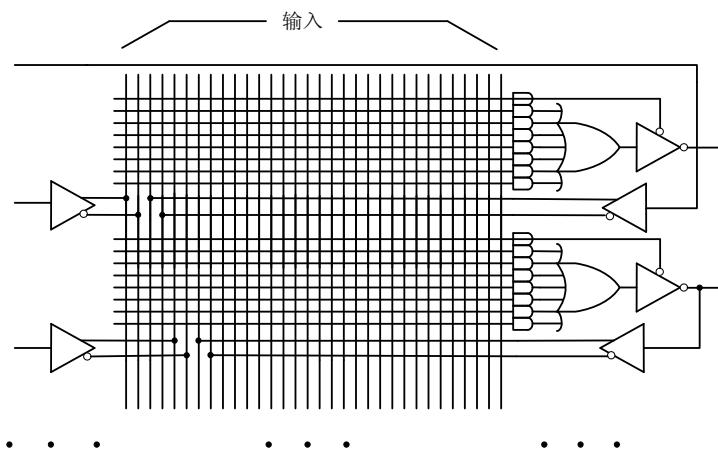
$\overline{EN}$	$\overline{LD}$	M	CP	D0	D1	D2	D3	Q0	Q1	Q2	Q3
X	0	XX	a	b	c	d		a	b	c	d
0	1	0	$\uparrow$	X	X	X	X	递增计数			
0	1	1	$\uparrow$	X	X	X	X	递减计数			
1	1	XX	X	X	X	X	X	保持			



74190逻辑符号

第 7) 题 图 (c) 74190 功能表和逻辑符号

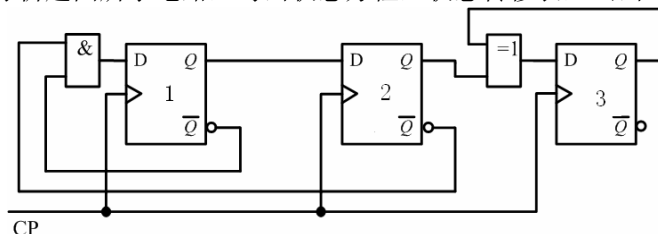
- 8) (7 分) 试求出 8421BCD 码的 9 的补数的最简“与或非”表达式, 用 PAL16L8 画图实现该逻辑。(PAL16L8 的示意图如图所示, 为了画图简便, 输入变量及控制端可以在图的上端表明即可, 不使用的线可以不画)



第 8) 题 图: PAL16L8 的示意图

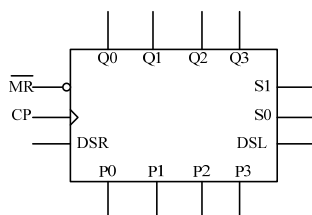
9) (8分) 设计一个电路: 它有4个输入A、B、C、D, 要求能判断哪个有输入。输入A、B、C、D的规则是: A最先, B次之, D最后。即: 当ABCD同时为1时, 认为A输入; 若A=0, B=1, C=1, D=1, 则B输入, 其余类推。要求电路尽可能简单。

10) (7分) 分析题图所示电路, 写出状态方程, 状态转移表, 画出时序图



第10)题图

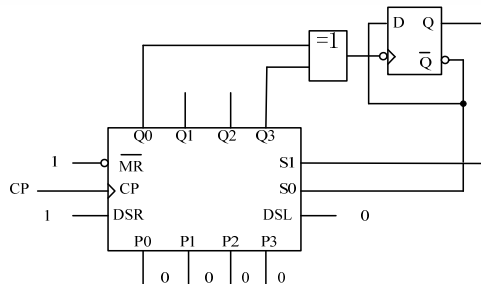
11) (8分) 74194 双向移位寄存器逻辑符号简图和功能表如下图所示。假设 74194 的初态 $Q_0Q_1Q_2Q_3$ 为 0000, D 触发器初态为 0, 分析题图所示电路, 写出状态表, 并画出转移图。



74194 逻辑符号简图

74194 功能表:

OPERATING MODE	INPUTS						OUTPUTS			
	$\overline{MR}$	S_1	S_0	D_{SR}	D_{SL}	P_n	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
Reset	L	X	X	X	X	X	L	L	L	L
Hold	H	L	L	X	X	X	q_0	q_1	q_2	q_3
Shift Left	H	L	L	X	L	X	q_1	q_2	q_3	L
	H	L	L	X	H	X	q_1	q_2	q_3	H
Shift Right	H	L	L	L	X	X	L	q_0	q_1	q_2
	H	L	L	H	X	X	H	q_0	q_1	q_2
Parallel Load	H	L	L	X	X	P_n	P_0	P_1	P_2	P_3



第11)题图