

东南大学

二00七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) 一个连续线性因果系统的冲激响应必须满足 ()
- (a) $h(t)\varepsilon(t) = h(t)$ (b) $h(t)*\varepsilon(t) = h(t)$
(c) $h(t)*\delta(t) = h(t)$ (d) $h(t)\delta(t) = h(t)$
- 2) 下面给出了几个 FIR 滤波器的单位函数响应。其中满足线性相位特性的 FIR 滤波器是 ()
- (a) $h(n)=\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ (b) $h(n)=\{1,2,3,4,1,2,3,4\}$
(c) $h(n)=\{1,2,3,4,4,3,2,1\}$ (d) $h(n)=\{1,2,3,4,-1,-2,-3,-4\}$
- 3) 已知某系统的幅频特性曲线为一个水平直线，则调幅信号通过该系统以后 ()
- (a) 整个信号不会产生失真
(b) 整个信号会产生失真，但是调幅波的包络不会产生失真
(c) 整个信号以及调幅波包络都会产生失真
(d) 不能确定是否产生失真
- 4) 信号 $e(t) = e^{-t}\varepsilon(-t) + e^{-2t}\varepsilon(t)$ 的双边拉普拉斯变换为 ()
- (a) $\frac{1}{s+1} + \frac{1}{s+2}$ (b) $\frac{1}{s-1} + \frac{1}{s+2}$
(c) $-\frac{1}{s+1} + \frac{1}{s+2}$ (d) $-\frac{1}{s-1} + \frac{1}{s+2}$
- 5) $\varepsilon(k+1)*\varepsilon(k-1) = ()$
- (a) $(k+1)\varepsilon(k-1)$ (b) $(k-1)\varepsilon(k+1)$
(c) $(k+1)\varepsilon(k+1)$ (d) $(k-1)\varepsilon(k-1)$

- 6) 某离散时间系统的输入 $e(k)$ 和输出 $r(k)$ 之间的关系为 $r(k) = \sum_{i=k-100}^{k+100} e(i)$ 。则下列说法中错误的是 ()
- (a) 该系统是线性的 (b) 该系统是非时变的
(c) 该系统是稳定的 (d) 该系统是因果的
- 7) 一个周期为 1ms 的奇谐连续信号通过截止频率 $f_c = 2100\text{Hz}$ 低通滤波器以后，滤波器的输出为 ()
- (a) 零
(b) 只含有一个直流信号
(c) 只含有一个频率为 1000Hz 的正弦信号
(d) 含有直流信号分量以及频率为 1000Hz 和 2000Hz 的正弦信号分量
- 8) 下面有关系统波特图的表述中不正确的是 ()
- (a) 波特图是系统频率特性的一种图示方法
(b) 波特图中，频率、幅度和相位都按照对数尺度标注
(c) 波特图中，频率的取值只能大于零
(d) 在波特图中系统的幅频特性曲线可以出现在第三、四象限
- 9) 一个 5 阶的 3 输入 3 输出线性时不变系统的状态方程的 **A**、**B**、**C**、**D** 矩阵中的 **A**、**C** 矩阵的维数分别应该是 ()
- (a) $5 \times 3, 3 \times 5$ (b) $5 \times 5, 3 \times 3$ (c) $5 \times 5, 3 \times 5$ (d) $5 \times 3, 3 \times 3$
- 10) 下列关于数字滤波器的说法中错误的是 ()
- (a) AR 滤波器一定是 IIR 滤波器；
(b) MA 滤波器一定是 FIR 滤波器；
(c) IIR 滤波器一定是 AR 滤波器；
(d) FIR 滤波器一定是 MA 滤波器；
- 11) 组合逻辑电路产生险象的原因是 ()
- (a) 电路中没有包含冗余项，也就是说逻辑函数是最简式而不是由全部主要项构成
(b) 一个输入信号经过多个延时不同的路径影响输出，或者多个输入信号同时变化，存在先后快慢的差异

(c) 电路输出端没有采取相应的措施，例如没有采用采用选通的方法或者加接滤波电容

(d) 在输入信号变化的前后，稳定状态输出的值不同。例如，输出由 1 变成了 0 或者由 0 变成了 1

12) 下列叙述正确的是 ()

(a) 加法或者减法算术逻辑单元中，加或者减运算是在累加器中完成的

(b) 通常，减法 ALU 是在加法 ALU 基础上增加求补电路实现。如果计算机采用的是补码系统，减法的减数各位取反，减信号被送到进位输入端

(c) 一个数的补码就是将它原码符号位不变，其余各位取反，再加 1

(d) ALU 是计算机中对数据进行运算的中心部件，其结构与所采用的算法有关。它只能完成加、减、乘、除运算

13) 动态随机存储器是采用 () 作为基本存储单元的存储器

(a) 基本触发器 (b) 二极管 (c) MOS 管开关 (d) 电容

14) 移位寄存器不能完成的是 ()

(a) 串行数据转换成并行数据 (b) 并行数据转换成串行数据

(c) 脉冲节拍延迟 (d) 数据选择 (e) 计数/分频

15) 下列 A/D 转换方案中，转换速度最高的是 ()

(a) 并行比较型 (b) 逐次逼近型

(c) 双积分型 (d) 跟踪比较型

二、计算题：

1) (8 分) 已知某信号的拉普拉斯变换为 $F(s) = -\frac{1}{1+s-e^s s - e^s}$ ，收敛区间为 $\text{Re}(s) > -1$ 。求其原信号 $f(t)$ 。

(提醒： $F(s)$ 表达式分母中出现的 e 的指数是变量 s ，不是数字 5)

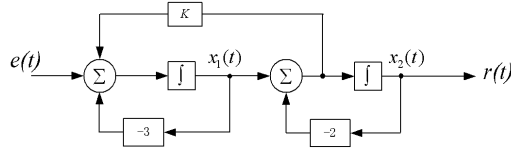
2) (8 分) 已知某离散时间序列的 Z 变换为 $F(z) = \frac{4}{z^2(2z-1)}$ ，收敛区间为 $|z| > 0.5$ 。

求原序列 $f(k)$ 。

3) (8分) 求序列 $f_1(k) = \cos\left(\frac{\pi}{2}k\right) [\varepsilon(k) - \varepsilon(k-5)]$ 与序列 $f_2(k) = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 的线性卷积和 6 点循环卷积 (或圆周卷积)。

4) (10分) 已知某离散时间系统的差分方程为 $6r(k) + 5r(k-1) + r(k-2) = 4e(k)$, 激励信号 $e(k) = 3^{k-1}\varepsilon(k)$ 系统的初始状态为 $y(-1) = 0, y(-2) = 0$ 。求其全响应。

5) (16分) 已知某连续时间系统框图如下图所示。



(1) 以图中两个积分器的输出 $x_1(t)$ 和 $x_2(t)$ 为状态变量, 列出该系统的状态方程和输出方程;

(2) 列出该系统的系统函数 $H(s)$;

(3) 求使该系统稳定的 K 取值范围;

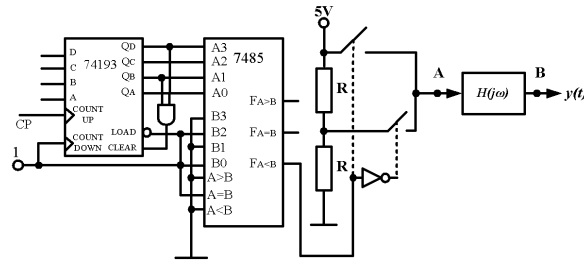
6) (10分) 叙述并证明单边 Z 变换的移序特性。

7) (15分) 电路如下图所示, 7485, 74193 功能表见附页。假定时钟 CP 处加入的时钟信号频率为 1KHz 的方波, 而且在 $t = -\infty$ 时刻加到电路中; 在 0 时刻观测到 QA, QB, QC, QD 刚刚全变为 0。图中最右边方框表示的系统的频率特性为:

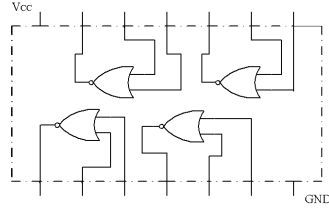
$$H(j\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| < 300\pi \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

(1) 试分析该电路, 画出 0 时刻开始 QA, QB, QC, QD 和 VOA 的输出波形;

(2) 试画出 A、B 点输出信号的幅度频谱, 并给出输出信号 $y(t)$ 的表达式。
(提示: 该题为数电与信号系统综合题)

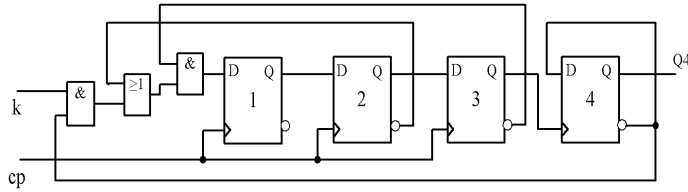


8) (5分) 试用一片 7402(二输入或非门)实现同或电路 $F(A, B) = A \odot B$, 输入变量为 A, B

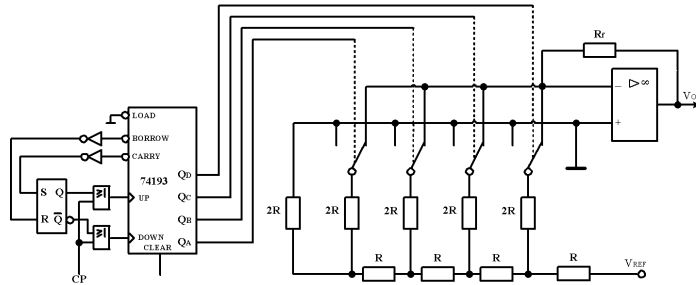


9) (5分) 试用 3-8 译码器 (逻辑符号见附页) 和与非门实现一位的二进制全加器

10) (10分) 分析下图所示的电路, 写出电路的状态转移方程, 做出 $K=1$ 时的状态转移真值表和状态转移图 (设所有触发器的初始状态均为 0)



11) (10分) 下图所示的电路中, 74193 的 QA, QB, QC, QD 送到 D/A 转换电路的数码控制端, 虚线所示。数码控制端为 0 时, 开关接地; 反之, 接向另一端。试分析该电路, 画出 QA, QB, QC, QD 的输出波形和 VOA 的输出波形。集成加减计数器 74193 的逻辑符号, 功能表和时序图见附页。(假定工作之前 74193 的 CLEAR 端先给一个正的脉冲, 然后一直保持为低电平; 基本 RS 触发器初始处于 '0' 状态; 时钟频率为 1KHz 的方波, V_{REF} 为 8 伏, R_f 和 $2R$ 均为 $2k\Omega$)

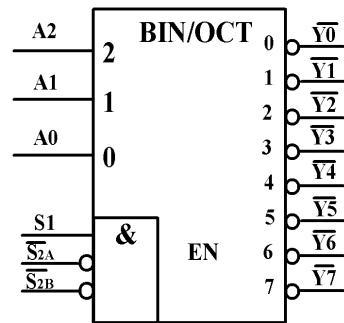


附页：

7485 功能表

A3	B3	A2	B2	A1	B1	A0	B0	A>B	A<B	A=B	F _{A>B}	F _{A<B}	F _{A=B}
0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0
1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2=B2	0	1	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	A2=B2	1	0	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	0	1	X	X	X	X	X	X	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	1	0	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

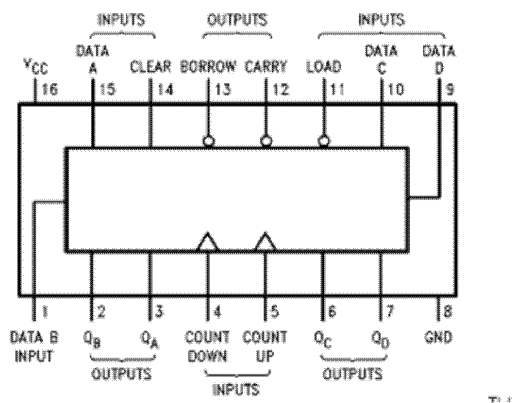
74138 逻辑符号：



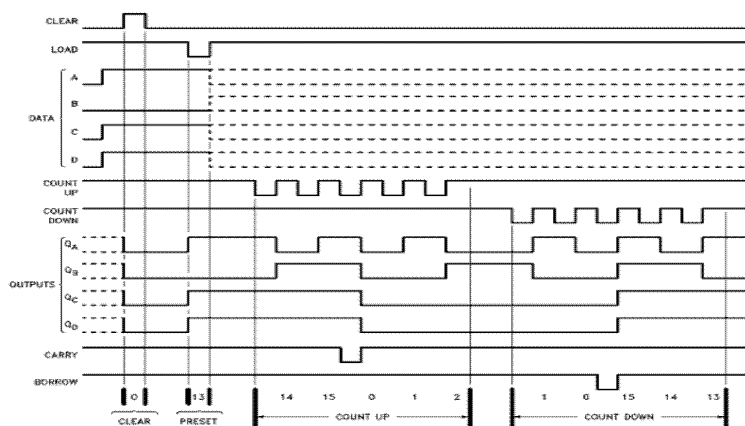
74193 功能表：

COUNT UP	COUNT DOWN	CLEAR	LOAD	A	B	C	D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D
X	X	1	X	X	X	X	X	0	0	0	0
X	X	0	0	a	b	c	d	a	b	c	d
↑	1	0	1	X	X	X	X	递增计数			
1	↑	0	1	X	X	X	X	递减计数			
1	1	0	1	X	X	X	X	保持			

74193 逻辑符号：



74193 时序图（部分）：



()