

# 南京航空航天大学

## 2017 年硕士研究生招生考试初试试题 ( A 卷 )

科目代码: 878

满分: 150 分

科目名称: 数字电路和信号与系统

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效;  
③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

**一. (15 分)** 已知  $F_1 = \bar{A}BC + AC + \bar{A}\bar{C}D$ ,  $F_2 = B\bar{D} + A\bar{C}D + ACD + \bar{B}\bar{C}D$ ,

1. 求  $F_1 + F_2$  的“或与”表达式 (不必化简)。
2. 求  $F_1 \cdot F_2$  的“与或”表达式 (不必化简)。
3. 增加  $(\bar{A}C + A\bar{C})\bar{B}D + AB\bar{C}D = 0$  的约束条件, 求  $F_1 \oplus F_2$  最简的“或与”表达式。

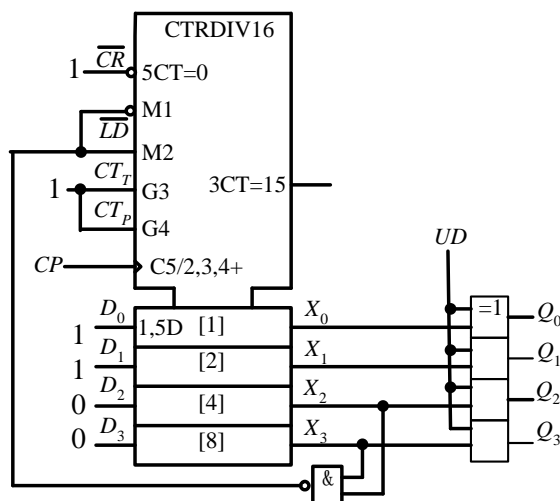
**二. (12 分)** 如果一个逻辑函数  $F$  恒等于其对偶函数  $F_d$ , 则称其为自偶函数。

1. 试举出一个三变量的自偶函数。
2. 通过真值表, 说明自偶函数的特征。
3. 推算在所有三变量函数中, 共有多少个不同的自偶函数。

**三. (14 分)** 试设计一个 4 位二进制数到 8421BCD 码的变换电路, 输入为  $B_3B_2B_1B_0$ 。输出的个位 8421BCD 码为  $Y_3Y_2Y_1Y_0$ , 十位 8421BCD 码只考虑最低位  $Y_4$  (其他 3 位恒为 0)。给出设计过程或说明设计原理, 画出逻辑电路图。

**四. (14 分)** 分析图示电路,  $CP$ 、 $UD$  是电路输入,  $Q_3 \sim Q_0$  是电路输出。

1. 列出完整的状态表或状态图 (状态图要有图例)。
2. 指明电路的逻辑功能。
3. 说明电路能否自启动。



五. (20 分) 根据图示的状态表, 设计最简的同步时序电路, 所用器件不限, 给出详细设计过程和逻辑电路图。

	x		
	0	1	
PS			
S <sub>0</sub>	S <sub>3</sub> /1	S <sub>2</sub> /0	
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> /0	S <sub>3</sub> /0	
S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub> /0	S <sub>5</sub> /1	
S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub> /0	S <sub>0</sub> /0	
S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub> /1	S <sub>5</sub> /0	
S <sub>5</sub>	S <sub>0</sub> /0	S <sub>2</sub> /1	NS/z

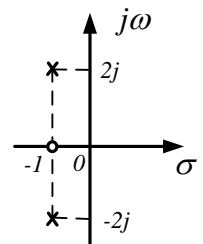
六. (每空 1 分, 共 15 分) 填空题

1. 已知系统激励  $e(t)$  与响应  $y(t)$  的关系为  $y(t) = e(t-4) - \int_{-\infty}^{t+2} e^2(\tau) d\tau$ , 判断系统的线性、时不变性和因果性, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;

2. 连续时间信号  $f(t)$  与冲击函数  $\delta(t)$  进行如下的运算, 写出运算结果。  $f(t) \cdot \delta(2t-1) =$  \_\_\_\_\_,  $f(t) * \delta(2t-1) =$  \_\_\_\_\_,  $\int_{-\infty}^{\infty} f(t) \cdot \delta(2t-1) dt =$  \_\_\_\_\_

$$\int_{-\infty}^t f(\tau) \delta(2\tau-1) d\tau = \text{_____};$$

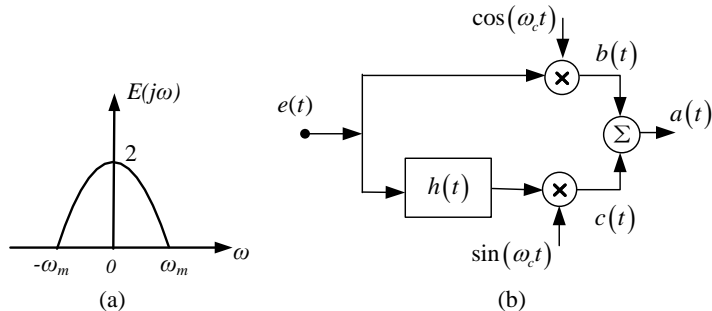
3. 系统的极零点分布如图所示, 若已知  $H(0) = 0.2$ , 则系统函数  $H(s) =$  \_\_\_\_\_, 频率响应  $H(j\omega)$  当  $\omega = 1$  时的模  $|H(j1)| =$  \_\_\_\_\_, 相位  $\phi(1) =$  \_\_\_\_\_,  $\omega$  从  $0^+$  到  $\infty$  变化时系统的相位变化量  $\Delta\phi =$  \_\_\_\_\_;



4.  $f(t)$  是频带宽度为  $B$  的频带有限信号, 对  $f(t)$  进行理想抽样, 为使抽样信号频谱不产生混叠, 则抽样频率  $f_s$  应 \_\_\_\_\_; 用理想低通滤波器从抽样信号中恢复原信号  $f(t)$ , 设理想低通滤波器的频率响应为  $H(j\omega)$ , 则  $|H(j\omega)| =$  \_\_\_\_\_, 低通滤波器的带宽  $W$  应满足条件 \_\_\_\_\_  $\geq W \geq$  \_\_\_\_\_。

七. (20分) 下图 (b) 所示系统, 已知  $e(t) \leftrightarrow E(j\omega)$ ,  $h(t) = \frac{1}{\pi t}$ 。

1. 写出信号  $b(t)$ ,  $c(t)$  频谱函数的表达式  $B(j\omega)$ ,  $C(j\omega)$ ;
2. 如果  $E(j\omega)$  如图 (a) 所示, 且  $\omega_c \gg \omega_m$ , 画出  $B(j\omega)$ ,  $C(j\omega)$  和  $A(j\omega)$  的频谱图。

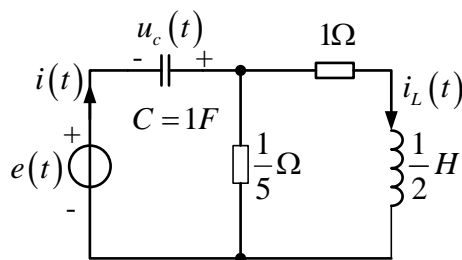


八. (20分) 已知  $y(k+2) + 0.2y(k+1) - 0.24y(k) = x(k+2) + x(k+1)$ , 是离散因果系统的差分方程, 解答下列各题:

1. 作系统的直接型方框图;
2. 求系统函数  $H(z)$ , 系统是否稳定?
3. 求单位函数响应  $h(k)$ ;
4. 已知  $y_{zi}(0) = 1$ ,  $y_{zi}(1) = 0$  求零输入响应  $y_{zi}(k)$ ;
5. 已知  $x(k) = \varepsilon(k)$  求零状态响应  $y_{zs}(k)$ 。

九. (20分) 电路及元件参数如图所示,  $e(t) = 10\varepsilon(t)$ ,

$i(t)$  为系统响应。



1. 求系统函数  $H(s)$ ;
2. 根据  $H(s)$  求单位冲激响应  $h(t)$ ;
3. 若已知全响应  $i(t) = (-57e^{-3t} + 136e^{-4t})\varepsilon(t)$ , 求零输入响应  $r_{zi}(t)$ ;
4. 求电容初始电压  $u_c(0^-)$  和电感初始电流  $i_L(0^-)$ 。