

# 电子科技大学

## 2006 年攻读硕士学位研究生入学试题

### 考试科目：418、数字电路

所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

#### 一、填空题（每题 3 分，共 10 题，小计 30 分）

- 1、 $(1011101011.11)_2 = (\quad)_{10} = (\quad)_{8421BCD}$ 。
- 2、 $(463)_{10} = (\quad)_{16} = (\quad)_{Gray}$  (即格雷码)。
- 3、已知带符号数的二进制原码为  $(1101101)_2$ ，其反码为  $(\quad)$ ，对应的 8-bit 的补码为  $(\quad)$ 。
- 4、已知方程  $X^2 - 31X + 174 = 0$  的解为  $X = 8$ ，则该方程中系数采用的是  $(\quad)$  进制。
- 5、已知 10 位二进制 DAC 满度输出为 5V，其输出分辨率为  $(\quad)$ ；若要求 ADC 能分辨 0.0025V 的电压变化，且输入信号的最大幅度值为 9.9976V，则 ADC 转换器至少应选  $(\quad)$  位。
- 6、将逻辑函数  $\overline{B}CD + A\overline{B}C + \overline{A}CD + \overline{B}C$  化简为  $\overline{B}D + (B \oplus C)$  时是使用了约束项  $(\quad)$ 。
- 7、欲用移位寄存器产生序列信号 00101100，则至少需要  $\quad$  级触发器。
- 8、某数字器件输出高电平的最小值为 3.4V，输出低电平的最大值为 0.3V，该器件输入高电平的最小值为 2.5V，输入低电平的最大值为 0.7V，则该器件的高电平直流噪声容限为  $(\quad)$ ，低电平直流噪声容限为  $(\quad)$ 。
- 9、用原码表示符号数，10 位二进制码能表示十进制整数的个数是  $(\quad)$ ；用反码表示符号数，10 位二进制码能表示十进制整数的个数是  $(\quad)$ ；用补码表示符号数，10 位二进制码能表示十进制整数的个数是  $(\quad)$ 。
- 10、已知某电路的真值表如表 1.10 所示 (A, B, C 为输入，F 为输出)，该电路输出 F 的最简与或逻辑表达式为  $(\quad)$ 。

表 1.10

A	B	C	F	A	B	C	F
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1



二、选择题（每题只有一个最合适的答案，多选不得分。共 10 小题，每小题 2 分，小计 20 分）。

1、对于组合逻辑电路，下列说法不正确的是\_\_\_\_\_。

- (a) 输出只与当时的输入组合有关； (b) 不会产生动态冒险；  
(c) 可以采用集成二进制译码器和与非门构成； (d) 电路中没有反馈回路。

2、逻辑函数  $F = \sum_{w,x,y,z} (1,5,6,7,9,13) + d(4,15)$  的最简与或表达式为\_\_\_\_\_。

- (a)  $\bar{W}XY + \bar{Y}Z$  (b)  $XZ + \bar{Y}Z$   
(c)  $\bar{W}X + \bar{Y}Z$  (d)  $\bar{W}X + XZ + \bar{Y}Z$

3、逻辑函数  $F = \sum_{w,x,y,z} (6,7,8,9,13,14,15)$  的最简或与表达式为\_\_\_\_\_。

- (a)  $(W+Y)(X+\bar{Y})(\bar{X}+Y+Z)$  (b)  $(\bar{W}+Y+\bar{Z})(\bar{X}+\bar{Y})(\bar{W}+X+Y)$   
(c)  $(\bar{W}+\bar{Y})(\bar{X}+Y)(X+\bar{Y}+\bar{Z})$  (d)  $(W+\bar{Y}+Z)(X+Y)(W+\bar{X}+\bar{Y})$

4、一个五位二进制减法计数器，初始状态为 11111，问经过 196 个输入脉冲后，此计数器的状态为\_\_\_\_\_。

- (a) 00111 (b) 00100 (c) 11100 (d) 11011

5、1999 个“1”和 1999 个“0”异或的结果再与 2000 个“0”同或，其结果为\_\_\_\_\_。

- (a) 1 (b) 0 (c) 不唯一 (d) 没意义。

6、用  $4096 \times 8\text{bit}$  的 ROM 芯片，最多能实现\_\_\_\_\_个输入\_\_\_\_\_个输出的组合逻辑函数。

- (a) 12, 3 (b) 12, 8 (c) 4096, 3 (d) 4096, 8

7、设  $A_{\text{补}} = (1***)$ ,  $B_{\text{补}} = (1***)$ ,  $C_{\text{补}} = (0***)$ , 在下列 4 位补码符号数的运算中，最不可能产生溢出的是\_\_\_\_\_。（注：\*代表任意的 0 或 1）

- (a)  $(A+B)$  (b)  $(A-C)$  (c)  $(C-A)$  (d)  $(B+C)$

8、采用与或结构设计 8421BCD 码的译码器，由于可以利用无关项进行化简，与 4 位二进制译码器相比，可以减少\_\_\_\_\_个与门输入端。

- (a) 12 (b) 10 (c) 8 (d) 6



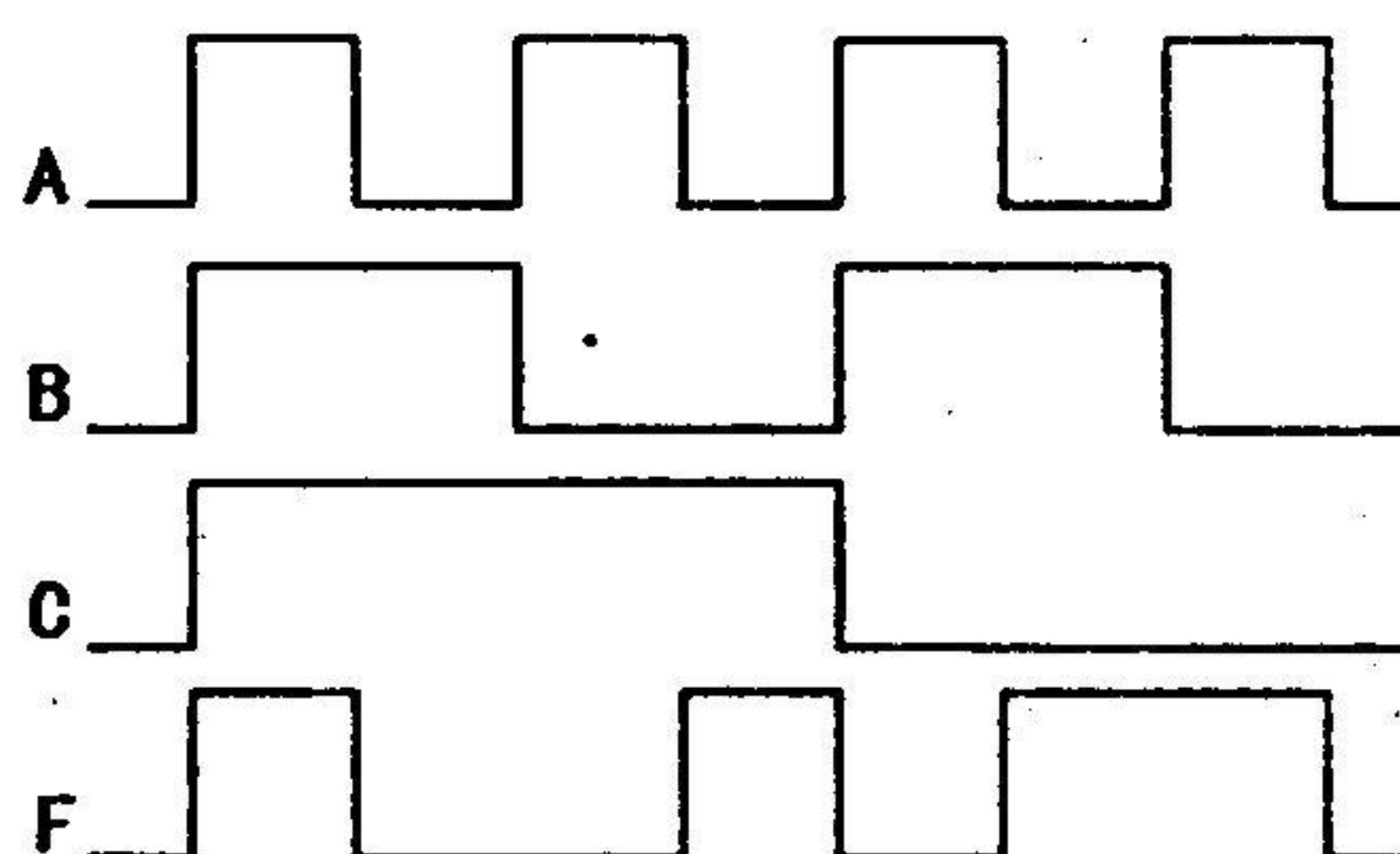
9、某组合逻辑电路的输入 A, B, C 和输出 F 波形如下图所示, 该电路的标准和表达式为\_\_\_\_\_。

(a)  $\sum_{A,B,C} (1, 3, 5, 7)$

(b)  $\sum_{A,B,C} (0, 2, 4, 6)$

(c)  $\sum_{A,B,C} (2, 3, 5, 7)$

(d)  $\sum_{A,B,C} (1, 2, 4, 7)$



10、当与非门输入信号的变化顺序为\_\_\_\_\_时, 对应的电路将可能出现竞争冒险。

(a)  $00 \rightarrow 01 \rightarrow 11 \rightarrow 10$

(b)  $00 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow 01$

(c)  $00 \rightarrow 01 \rightarrow 10 \rightarrow 11$

(d) 没有正确答案

三、将下面逻辑函数化简。(20 分)

1、(10 分)

$$Y = DEFG + D(\bar{E} + \bar{F} + \bar{G}) + BC(A + D) + \overline{D + AB + \bar{B}\bar{C}}$$

2、 $F(A, B, C, D, E) = \prod M(0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28)$ 。(10 分)

四、由两片 4 选 1 数据选择器组成的电路如图 4.1 所示。

(1)、求出电路输出 F 的最简与或表达式。(7 分)

(2)、请只用一片 4 选 1 数据选择器实现逻辑函数  $F(A, B, C, D) = \sum m(3, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 15)$

的功能, 要求电路中只能使用输入变量的原变量(即 A, B, C, D), 不能使用输入变量的反变

量, 除芯片使能端外不能使用“0”和“1”常量, 也不能使用附加门电路, 给出实现过程,

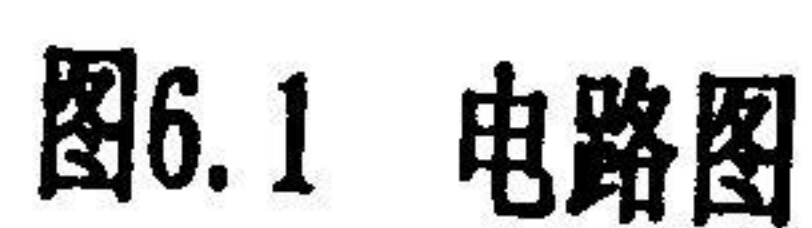




**表4.1、4选1数据选择器功能表**

五、用最少的门电路设计两位无符号二进制乘法器 ( $P_3P_2P_1P_0=A_1A_0 \times B_1B_0$ )。要求给出输出变量的卡若图和输出变量的最简与或逻辑表达式,不必画电路图。(提示化简时考虑多输出综合问题)(12分)

六、根据图 6.1 所示电路和图 6.2 中所给出的激励波形，分析并画出输出 ( $Q_1$  和  $Q_2$ ) 对应于时钟 CP 及输入 A、B、C 的波形图。(10 分)





七、用边沿 JK 触发器和最少的门电路设计一个脉冲序列检测电路（Mealy 型），X 为输入，Y 为输出，当检测到 X（从左到右）连续输入 1001 时 Y=1，否则 Y=0，X 输入的首尾不能重复使用。

例如：当 X: 0100100111001100100... Y: 0000100000001000100...

要求给出状态表、状态图、次态方程、激励方程，画出逻辑电路图。（15 分）

八、用两片集成电路 74LS160 实现 54 分频（即 54 进制计数器），必要时可用少量的与非门，74LS160 要求采用置数法设计，画出电路图，并作简要说明。（10 分）

（提示：74LS160 为同步十进制加法计数器，其功能详见表 8，电路符号详见图 8）。

CP	$\overline{RD}$	EP	ET	$\overline{LD}$	$Q_i^{n+1}$	功 能
X	0	X	X	X	0	异步清零
X	1	0	1	1	$Q_i^n$	保持
X	1	X	0	1	$Q_i^n$	保持但C清零
$\uparrow$	1	X	X	0	$P_i$	同步置数
$\uparrow$	1	1	1	1		同步十进制加法计数

表8、图集成电路74LS160功能表

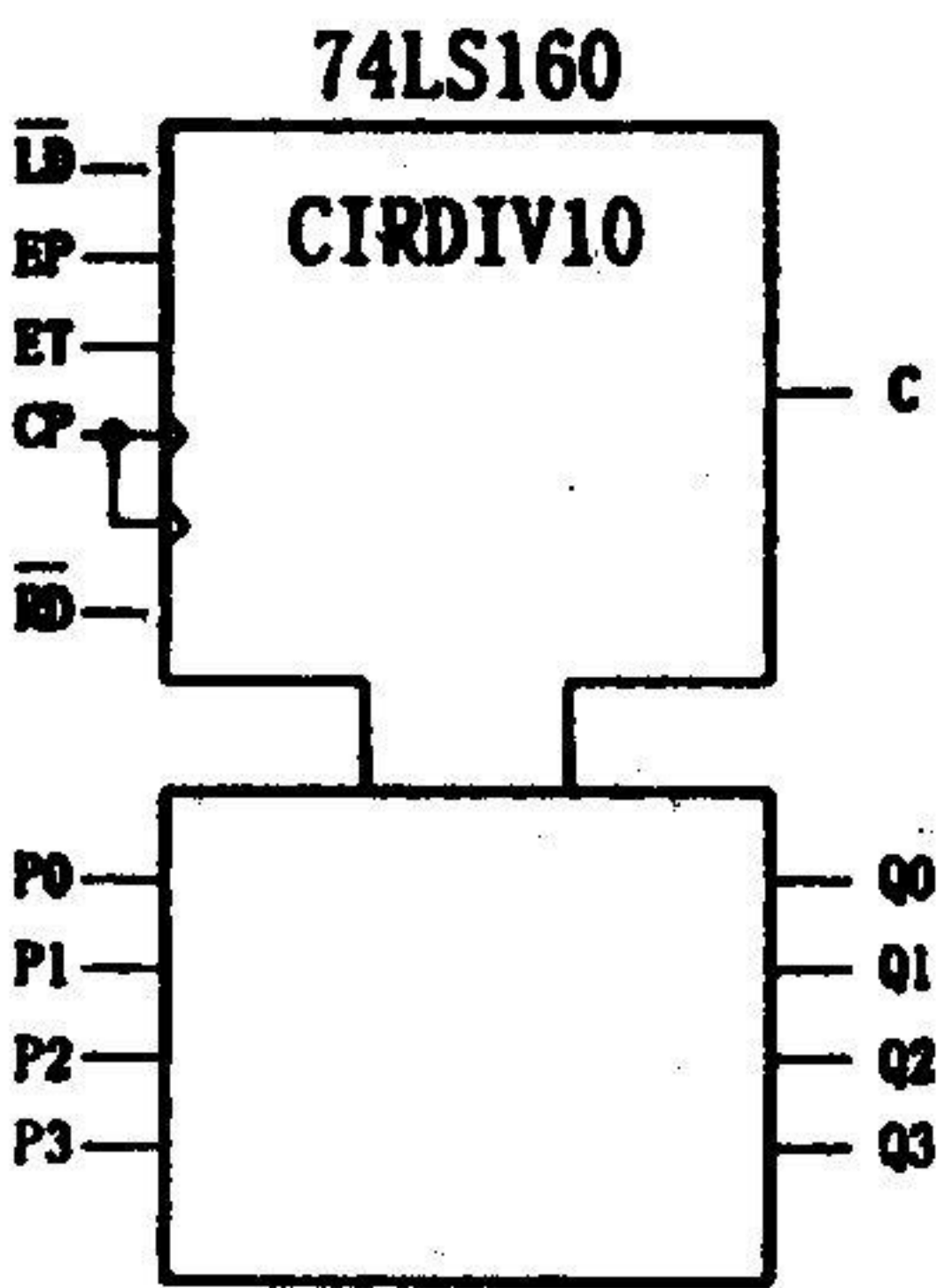


图8、74LS160电路符号

九、用四片 D 触发器设计一个同步十进制计数器，并将其输出状态信号用与非门电路译码后控制红（R）、绿（G）、黄（Y）3 个交通灯。要求一个工作循环为：红灯亮 30 秒，黄灯亮 10 秒，绿灯亮 50 秒，黄灯亮 10 秒。写出设计过程，画出一个工作循环内时钟 CP 和输出 R、G、Y 对应的波形图，输出信号（R、G、Y）的逻辑表达式（逻辑电路图可以不画）。假设时钟 CP 周期为 10 秒。（20 分）