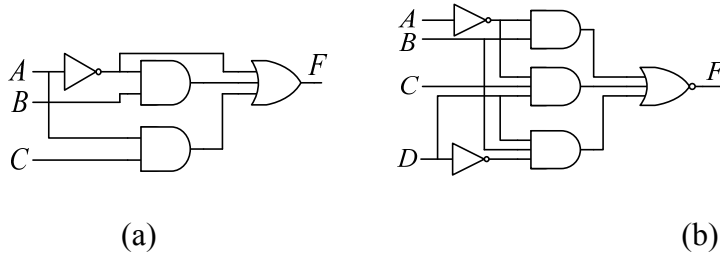


第三章习题

3-1 实现表达式 $\bar{A}BCD + A\bar{B}CD + AB\bar{C}\bar{D}$, 需要一个或门和

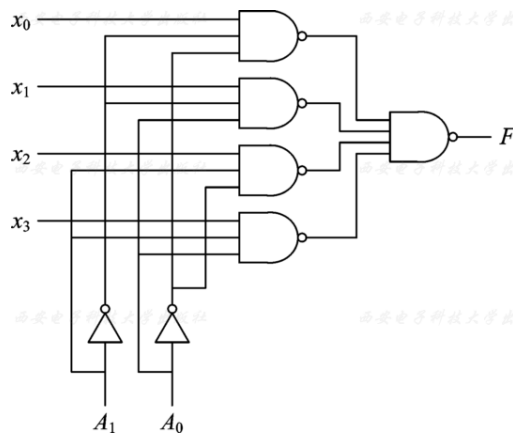
- (a) 一个与门 (b) 三个与门
(c) 三个与门和四个反相器 (d) 三个与门和三个反相器

3-2 写出习题图 3-2 所示电路的输出表达式。



习题 3-2 图

3-3 分析习题 3-3 图所示的组合电路, 写出输出函数表达式, 列出真值表, 指出该电路完成的逻辑功能。



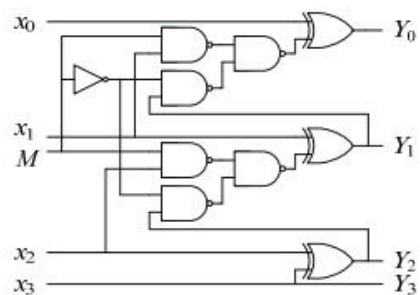
习题 3-3 图

$$F = x_0 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + x_1 \bar{A}_1 A_0 + x_2 A_1 \bar{A}_0 + x_3 A_1 A_0$$

$A_1 A_0$	F			
	$x_0=1$	$x_1=1$	$x_2=1$	$x_3=1$
0 0	1			
0 1		1		
1 0			1	
1 1				1

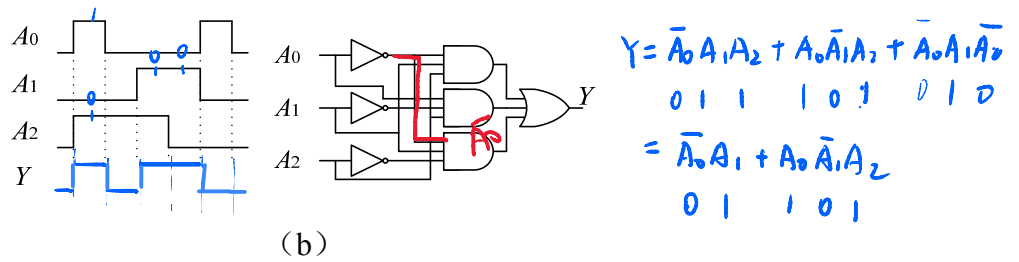
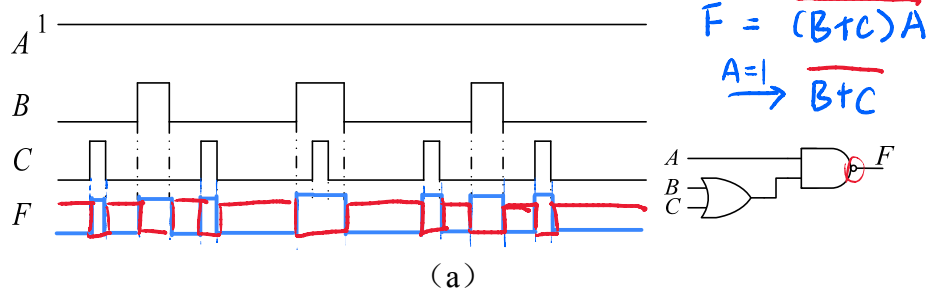
2-4 数据选择器

3-4 习题 3-4 图是一个受 M 控制的代码转换电路。当 $M=1$ 时，完成 4 位二进制码至格雷码的转换；当 $M=0$ 时，完成 4 位格雷码至二进制码的转换。试分别写出 Y_0 、 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 的逻辑函数表达式，并列出真值表，说明该电路的工作原理。



习题 3-4 图

3-5 电路及输入波形如习题 3-5 图所示，确定各电路的输出波形。



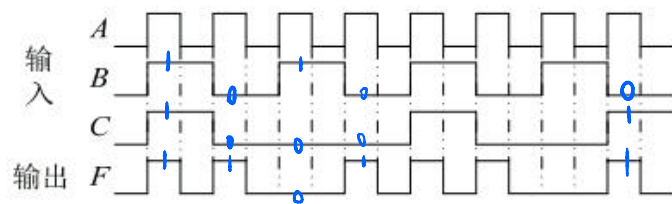
习题 3-5 图

3-6 用门电路实现逻辑函数

$$F(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 15)$$

要求用以 5 种方案实现：(1) 与门级联或门；(2) 与非门；(3) 或门级联与门；(4) 或非门；(5) 与非门级联与门。

3-7 设计电路实现习题 3-7 图所示输入输出波形。



习题 3-7 图

真值表.

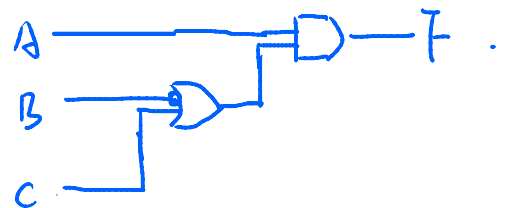
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

卡诺图

BC	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	1	1	1	0

$$F = A\bar{B} + AC = A(\bar{B} + C)$$

逻辑电路.



3-8 试用最少的“与非门”设计一个多输出组合电路，输入为 8421BCD 码 (A、B、C、D)，输出为 2 个检测信号 F_1 和 F_2 ，根据下面的要求，写出设计过程，并画出逻辑电路。

- (1) 当检测到输入数字大于 5 时， $F_1=1$ ；
- (2) 当检测到输入数字小于 6 时， $F_2=1$ 。

3-9 用逻辑门设计一个受光、声和触摸控制的电灯开关逻辑电路，分别用 A 、 B 、 C 表示触摸、光和声音信号，用 F 表示电灯。灯亮的条件是：无论有无光、声音信号，只要有人触摸开关，灯就亮；当无人触摸开关时，只有当无光同时有声音信号时灯才亮。试列出真值表，写出输出函数表达式，并画出最简逻辑电路图。要求：列出真值表，写出输出表达式，画出逻辑电路图。

真值表

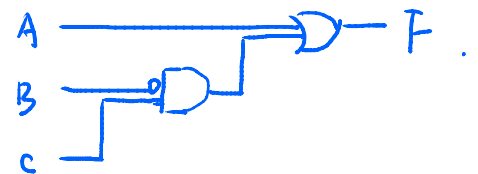
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

卡诺图

BC	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	1	1	1	1

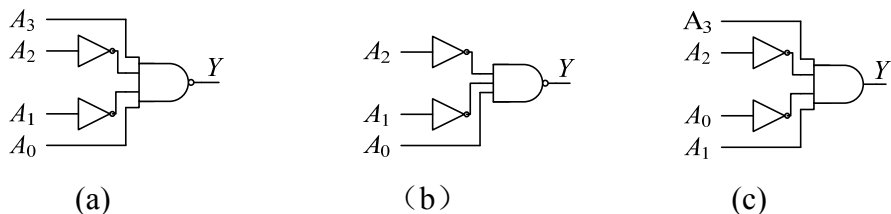
$$F = A + \bar{B}C$$

逻辑电路图：



音信号时灯才亮。试列出真值表，写出输出函数表达式，并画出最简逻辑电路图。要求：列出真值表，写出输出表达式，画出逻辑电路图。

3-10 (1) 习题 3-10 图为 3 个译码器单个输出，指出每个输出有效电平及相应的输入二进制码，写出输出函数表达式。



习题 3-10 图

(2) 试画出与下列表达式对应的译码器单个输出逻辑电路图。

$$\textcircled{1} \bar{Y} = \bar{A}_3 \bar{A}_2 \bar{A}_1 A_0 \quad \textcircled{2} Y = A_3 \bar{A}_2 A_1 \bar{A}_0 \quad \textcircled{3} \bar{Y} = \bar{A}_4 A_3 \bar{A}_2 \bar{A}_1 A_0$$

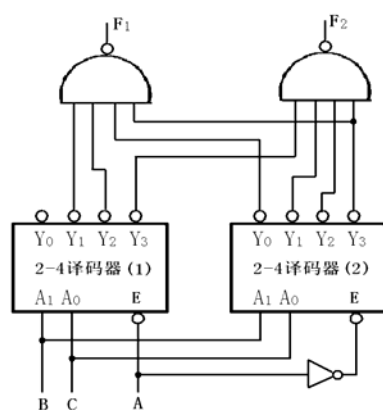
3-11 试用一片 74138 和少量门电路设计一个多地址译码电路。该译码电路有 12 根地址输入线 $A_{11} \sim A_0$ ，要求当地址码为 EA0H~EA7H 时，译码器的输出 $\bar{Y}_0 \sim \bar{Y}_7$ 分别被译中，且低电平有效。

3-12 试用一片 74138 和适当的门电路实现逻辑函数

$$F(a,b,c,d) = \sum m(1,3,7,9,15)$$

3-13 试用 74138 实现 5-32 译码器。

3-14 某组合电路如习题 3-14 图所示，要使 $F_1(A,B,C)$ ， $F_2(A,B,C)$ 同时为 1，则输入 ABC 的组合为_____。



习题 3-14 图

3-15 试用一片 3-8 译码器 74LS138 和少量的逻辑门实现下列多输出函数：

$$(1) F_1 = AB + \bar{A}\bar{B}\bar{C}; (2) F_2 = A + B + \bar{C}; (3) F_3 = \bar{A}B + A\bar{B}$$

3-16 试用 3-8 译码器 (74138) 和少量逻辑门设计一组合电路, 该电路输入 X 和输出 Y 均为三位二进制数, 二者之间的关系为:

$$2 \leq X \leq 5 \text{ 时, } Y = X + 2;$$

$$X < 2 \text{ 时, } Y = 1;$$

$$X > 5 \text{ 时, } Y = 0.$$

要求: 列出真值表, 写出输出表达式, 画出逻辑电路图。

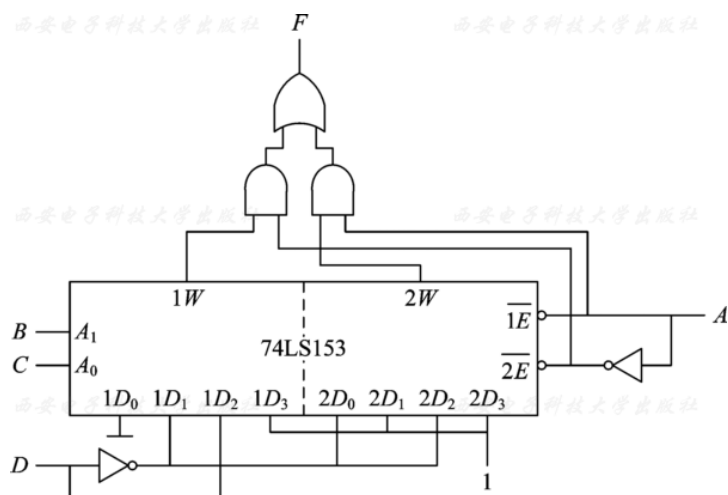
3-17 试用两片 74153 和一片 74138 接成 16 选 1 数据选择器。

3-18 设计用 3 个开关控制一个电灯的逻辑电路, 改变任何一个开关的状态都能控制电灯由亮变灭或者由灭变亮。要求用 8 选 1 数据选择器来实现。

3-19 由 74LS153 双 4 选 1 数据选择器组成的电路如习题 3-19 图所示。

(1) 分析该电路, 写出 F 的最小项表达式 $F(A, B, C, D)$

(2) 改用 8 选 1 实现函数 F , 试画出逻辑电路。



习题 3-19 图

3-20 试用一片 4 位数值比较器 7485 和一片 4 位二进制加法器 74283 设计一个 4 位二进制数到 8421BCD 码的转换电路。

3-21 设 X 、 Y 分别为 4 位二进制数, 试用 4 位二进制全加器 74283 实现一个 $F = 2A + B$ 的运算电路。

3-22 判断以下逻辑函数是否存在冒险现象, 若有, 试消除。

(1) $F = AB + \overline{AC} + \overline{BC}$

(2) $F = (A + \overline{B} + C)(\overline{A} + \overline{B} + C)(A + B + C)$