

二、分析题

11. 已知某数字电路输出的逻辑函数表达式为 $L = AB + A\bar{B}C + \bar{A}C$ ，请完成：

- (1) 画出该逻辑函数的真值表；
- (2) 画出该逻辑函数的卡诺图；
- (3) 根据卡诺图化简为最简与或式。

12. 分析图 1 所示逻辑电路图，请完成：

- (1) 写出图 1-(a) 的逻辑表达式 Y ，并判断该电路是否可能产生“竞争-冒险”现象，请说明判断依据。
- (2) 写出图 1-(b) 的逻辑表达式 L （无需化简）。

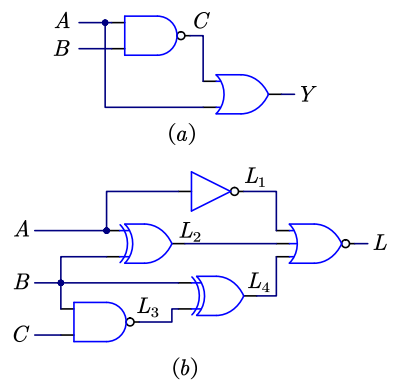


图 1: 题 12 用图

13. 图 2 展示了高速 CMOS 集成芯片 74HC139 的部分引脚定义及功能表，该芯片内部包含两个完全独立的 2 线-4 线译码器。请据此回答：

- (1) 该芯片的使能端 \overline{G} 是高电平有效还是低电平有效？根据功能表，使能端无效时，芯片的输出状态是什么？
- (2) 该芯片的输出端 \overline{Y} 是高电平有效还是低电平有效？当使能端正常工作，且输入地址代码 $A_1A_0 = 10$ 时，哪一个引脚会发生电平跳变？跳变为逻辑“0”还是“1”？
- (3) 如果你在电路设计中只需要使用该芯片其中的 1 号译码器，则闲置的 2 号译码器的引脚，在 PCB 布线时应该如何连接？

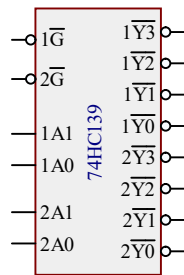


表 1: 74HC139 引脚功能表

控制输入	地址输入		输出			
	\overline{G}	A_1	A_0	\overline{Y}_3	\overline{Y}_2	\overline{Y}_1
1	X	X	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1

图 2: 题 13 用图

三、设计题

14. 某无人机飞控系统中装有三个独立的高度传感器 (A 、 B 、 C) 作为安全冗余。当传感器检测到飞行高度低于设定的安全阈值时, 输出高电平“1”, 正常时输出“0”。为了防止单一传感器故障导致误触发紧急迫降, 飞控系统规定: 只有当两个或两个以上的传感器同时输出低高度警报时, 系统才最终输出紧急迫降指令 ($Y = 1$), 否则维持正常飞行 ($Y = 0$)。请完成:

- (1) 写出输出 Y 的最简逻辑表达式;
- (2) 利用基本的门电路画出逻辑电路图。

15. 请使用一片译码器 74HC138（图 3 为其逻辑符号图，表 2 为其引脚功能表）和一个与非门，实现逻辑函数 $L = F(A, B, C) = \sum m(0, 2, 4, 7)$ 。要求写出必要的设计过程，并画出完整电路接线图。

表 2: 74HC138 引脚功能表

控制输入			地址输入			输出							
S_1	$\overline{S_2}$	$\overline{S_3}$	A_2	A_1	A_0	$\overline{Y_7}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_0}$
0	X	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
X	1	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
X	X	1	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1

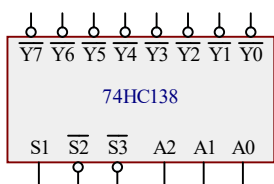


图 3: 题 15 用图

16. 请使用一片数据选择器 74HC151 (图 4 为其逻辑符号图, 表 3 为其引脚功能表) 实现逻辑函数 $L = F(A, B, C) = \sum m(1, 2, 5, 6)$ 。要求写出必要的设计过程, 并画出完整电路接线图。

表 3: 74HC151 引脚功能表

控制输入	地址输入			输出
\bar{S}	A_2	A_1	A_0	Y
1	X	X	X	0
0	0	0	0	D_0
0	0	0	1	D_1
0	0	1	0	D_2
0	0	1	1	D_3
0	1	0	0	D_4
0	1	0	1	D_5
0	1	1	0	D_6
0	1	1	1	D_7

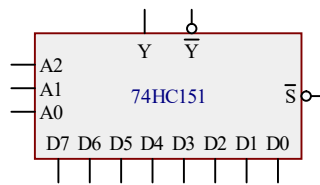


图 4: 题 16 用图

四、探讨题

17. 请列举一种组合逻辑电路芯片，简述其功能，谈谈其 3 个典型应用场景。