



中国海洋大学
OCEAN UNIVERSITY OF CHINA

数字逻辑 13 练习课

全课程内容练习与教学质量检测

杨永全

计算机科学与技术学院

目录

1. 卡诺图化简
2. 组合线路分析
3. 组合线路设计
4. 时序线路分析
5. 时序线路设计

1.卡诺图化简

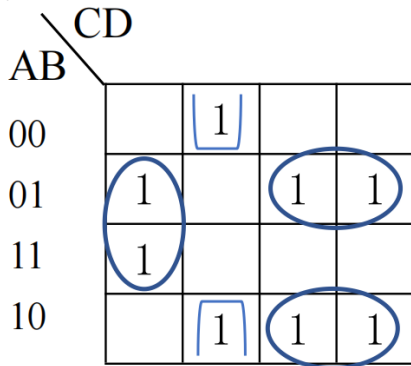
1.4 变量卡诺图化简练习

化简

		CD			
		AB			
			1		
		1		1	1
		1			
			1	1	1

1. 4 变量卡诺图化简练习

$$\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{B}\overline{C}D + \overline{A}BC + A\overline{B}C$$



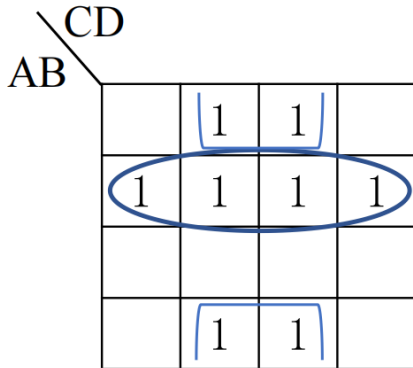
1. 4 变量卡诺图化简练习

化简

AB \ CD					
AB		1	1		
	1	1	1	1	
		1	1		

1. 4 变量卡诺图化简练习

$$\overline{A}B + \overline{B}D$$



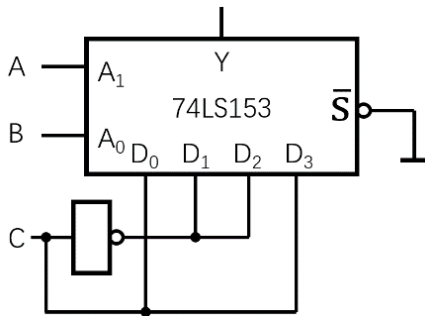
2.组合线路分析

1. 数据选择器

分析图示由 4 选 1 数据选择器和门电路组成的组合线路。

(1) 写出输出 Y 与输入 A 、 B 、 C 之间的逻辑函数，已知 $A_1A_0 = 01$ 时， $Y = D_1$

(2) 列真值表，分析逻辑功能



1. 数据选择器

分析图示由 4 选 1 数据选择器和门电路组成的组合线路。

(1) 写出输出 Y 与输入 A 、 B 、 C 之间的逻辑函数，已知 $A_1A_0 = 01$ 时， $Y = D_1$

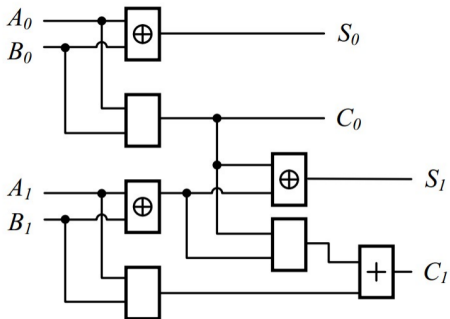
(2) 列真值表，分析逻辑功能

$$Y = \Sigma(1, 2, 4, 7)$$

三个信号中是否存在奇数个 1。

2. 组合线路

分析图中的组合电路，写出逻辑表达式和真值表，并指出其逻辑功能。



2. 组合线路

$$S_0 = A_0 \oplus B_0$$

$$C_0 = A_0 B_0$$

$$S_1 = A_1 \oplus B_1 \oplus C_0$$

$$C_1 = (A_1 \oplus B_1) C_0 + A_1 B_1$$

两位二进制数加法器。

3.组合线路设计

1. 编码转换

设计一个组合线路，将 8421 码转换为余 3 码。

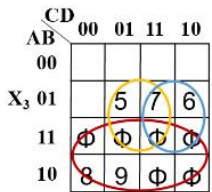
(1) 列出输入输出真值表

(2) 写出利用任意项化简的最简与或式

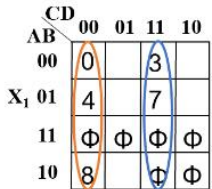
(3) 采用与非门转换表达式并分别画出每个输出的电路图

1. 编码转换

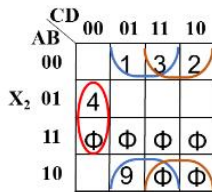
A	B	C	D	X ₃	X ₂	X ₁	X ₀
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0



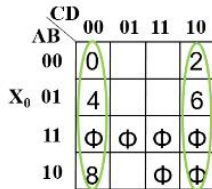
$$x_3 = A + BD + BC$$



$$x_1 = C\bar{D} + CD$$



$$x_2 = \bar{B}D + \bar{B}C + B\bar{C}\bar{D}$$



$$x_0 = \bar{D}$$

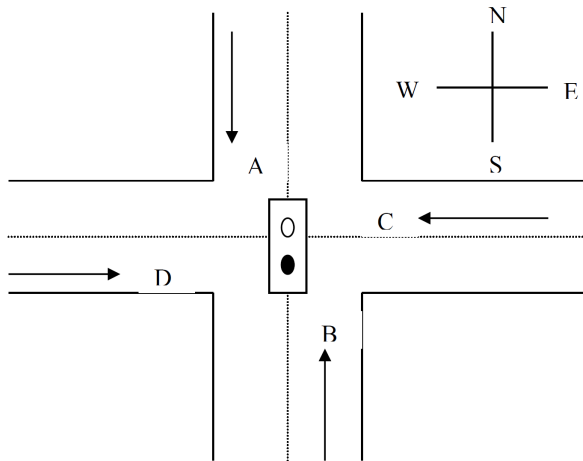
2. 智慧交通

如图所示的十字交叉路口。车辆检测传感器沿车道 C 和 D（主要道路）以及车道 A 和 B（次要道路）放置。这些传感器在无车辆存在时输出为低（0），在有车辆存在时输出为高（1）。交叉口东西方向（E-W）交通灯应根据以下逻辑进行控制：

1. 当 C 和 D 车道均被占用时，交通灯将为绿色。
2. 当 C 或 D 车道被占用，但 A 和 B 车道未同时被占用时，交通灯将为绿色。
3. 当车道 A 和 B 均被占用但 C 和 D 均未被占用时，交通灯绿色熄灭改为红色。
4. 当 A 或 B 被占用而 C 和 D 都空闲时，交通灯为红色。
5. 当没有车辆时，交通灯将为绿色。

使用传感器输出 A、B、C 和 D 作为输入，设计一个输出 L，当交通灯为绿色时，输出 L 变高。请写出 L 的最简逻辑表达式。

2. 智慧交通



2. 智慧交通

$$L = \sum(0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 15)$$

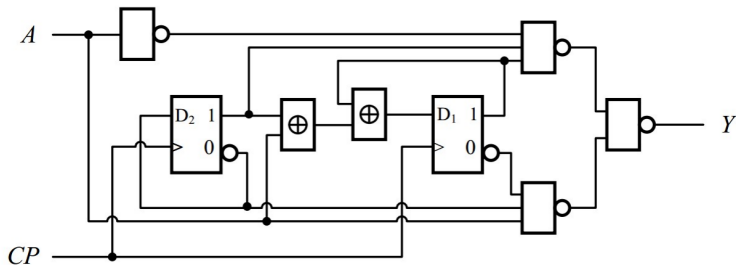
$$L = \overline{A}\overline{B} + CD + \overline{A}D + \overline{A}C + \overline{B}D + \overline{B}C$$

4.时序线路分析

1. 时序线路

同步顺序电路如下图所示，要求如下：

1. 写出控制函数、状态函数和输出函数表达式。
2. 建立状态转换表和状态图。



5.时序线路设计

1. 时序线路

使用 JK 触发器和组合线路元件，设计一个时序线路，用来检测输入序列中是否有连续的 3 个及以上的 1。如果有，则输出 1，否则，输出 0。



中国海洋大学
OCEAN UNIVERSITY OF CHINA

问答环节