

华东师范大学计算机科学与技术学院上机实践报告

课程名称：数字逻辑及实验	年级：2022 级	上机实践成绩：
指导教师：施维良	姓名：岳锦鹏	上机实践日期：2023/10/19
实践编号：实验二	学号：10213903403	上机实践时间：2 学时

一、实验目的

1. 掌握利用基本门电路设计组合逻辑电路的方法。
2. 验证所设计的电路的逻辑功能。

二、实验内容及步骤

1. 试使用与非门设计一个表决电路, 其中 A、B、C、D 四个各自投票时, 其分数分别为 3 分、2 分、1 分、1 分, 只有得票总分大于 4 分时该提案通过。绿灯亮表示提案通过, 红灯亮表示提案未通过。
2. 试用门电路实现表 2.2 的逻辑功能。

表 2-2

输入			输出	
A	B	C	S1	S2
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

3. 试设计一个两位数的比较器。输入分别是 A_0A_1 , 和 B_0B_1 , 当 $A_0A_1 > B_0B_1$, 时, 输出为 01; 当 $A_0A_1 < B_0B_1$, 时, 输出为 10。要求用与非门电路实现。

三、实验原理

1. 首先画出真值表如下, 设 ST 为 10 表示提案通过, 即绿灯亮; ST 为 01 表示提案未通过, 即红灯亮。

第 1 题真值表

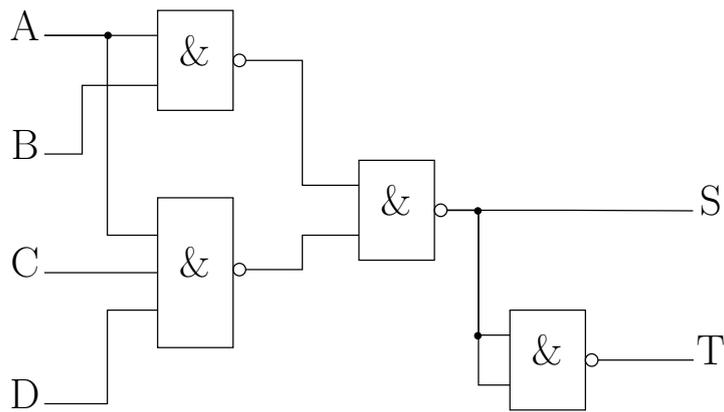
输入				输出	
A	B	C	D	S	T
0	X	X	X	0	1
1	0	0	X	0	1
1	0	X	0	0	1
1	X	1	1	1	0
1	1	X	X	1	0

根据真值表，可以构造出逻辑表达式如下：

$$S = AB + ACD = \overline{\overline{AB} \overline{ACD}}$$

$$T = \overline{S}$$

根据逻辑表达式，可以画出电路图如下：



2.1 电路图

2. 根据真值表，可以画出卡诺图如下：

		C	
		0	1
AB	00	0	1
	01	1	0
	11	0	1
	10	1	0

第 2 题 S1

		C	
		0	1
AB	00	0	0
	01	0	1
	11	1	1
	10	0	1

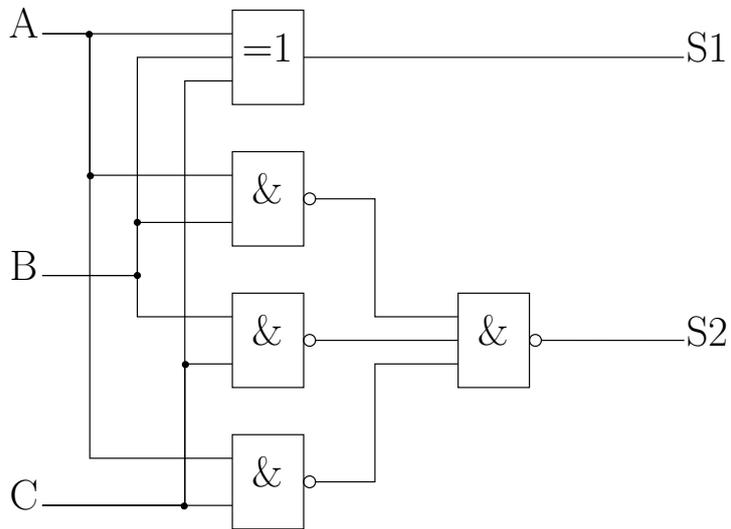
第 2 题 S2

根据卡诺图，可以构造出逻辑表达式如下：

$$S1 = A \oplus B \oplus C$$

$$S2 = AB + BC + AC = \overline{\overline{AB} \overline{BC} \overline{AC}}$$

根据逻辑表达式，可以画出电路图如下：



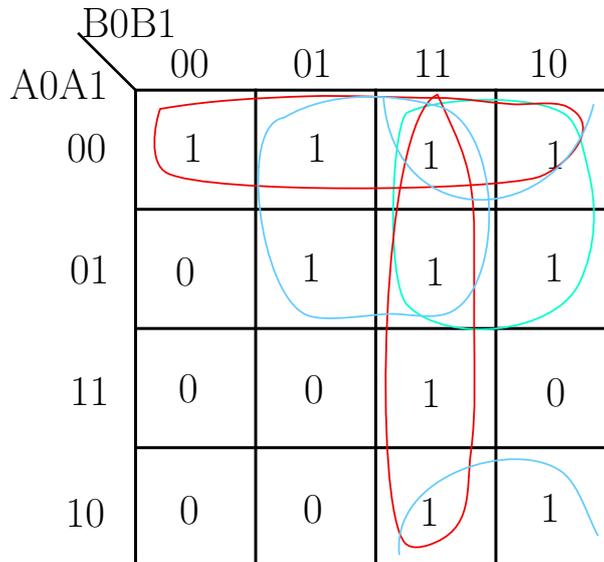
2.2 电路图

3. 根据题意画出真值表如下：

第 3 题真值表

输入				输出	
A0	A1	B0	B1	S0	S1
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	X	1	0
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	X	1	0
1	0	0	X	0	1
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	X	0	1
1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0

根据真值表，可以画出 S0 的卡诺图如下：（S1 可以由 S0 通过取反直接得到）

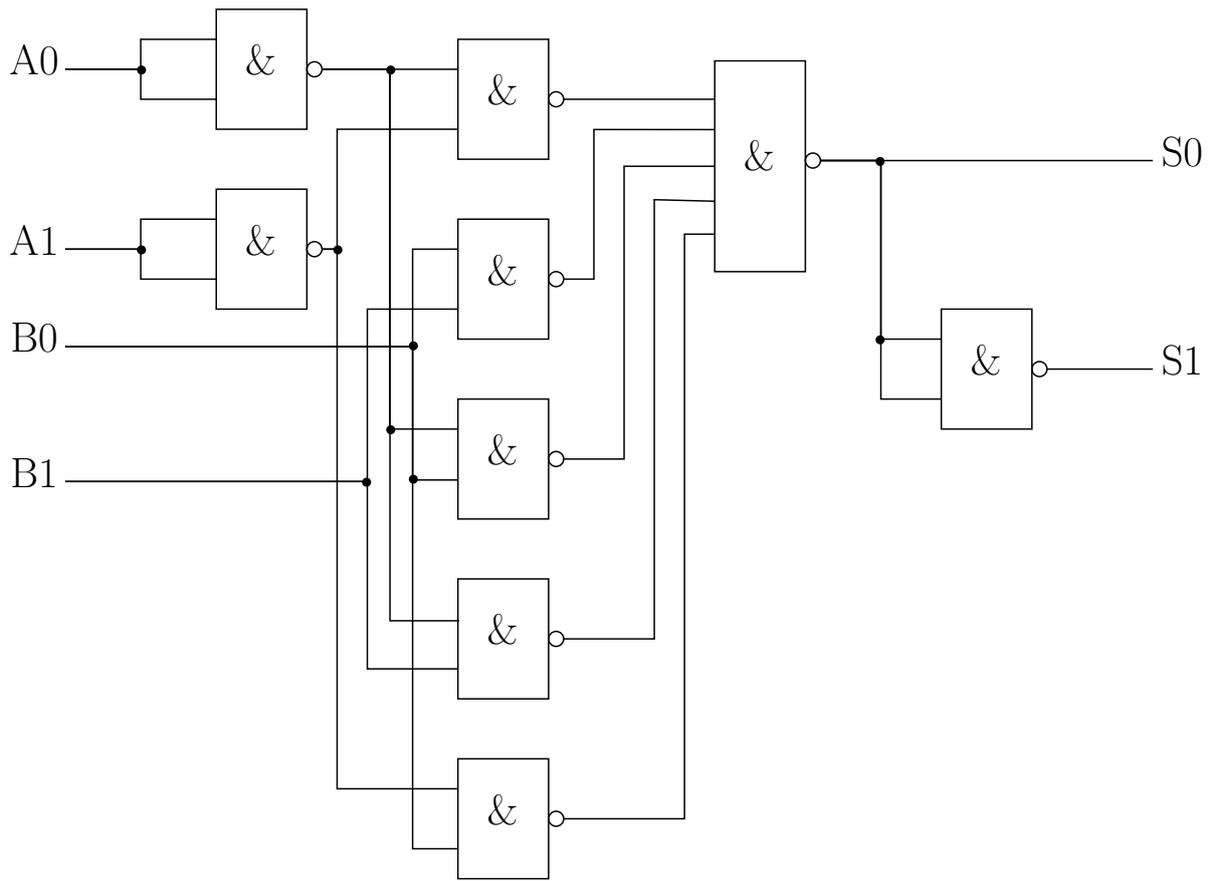


第 3 题 S0

根据卡诺图，可以构造出逻辑表达式如下：

$$S0 = \overline{A0}\overline{A1} + B0B1 + \overline{A0}B0 + \overline{A0}B1 + \overline{A1}B0 = \overline{\overline{A0}\overline{A1} B0B1 \overline{A0}B0 \overline{A0}B1 \overline{A1}B0}$$

根据逻辑表达式，可以画出电路图如下：



2.3 电路图

四、理论计算，实验结果及分析

1. 经检验，理论正确。