

数字电路与逻辑设计实验报告

学院：数据科学与计算机学院 专业：软件工程
姓名：张伟焜 学号：17343155
实验名称：组合逻辑电路分析与设计

预习报告

实验内容 2：

用八一数据选择器 151 设计一个函数发生器电路。功能如书上的表（五）

1.真值表：

S1	S0	A	B	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

2.由真值表可得表达式：

$$Y = \bar{S}_1 \bar{S}_0 A B + \bar{S}_1 S_0 \bar{A} B + \bar{S}_1 S_0 A \bar{B} + \bar{S}_1 S_0 A B + S_1 \bar{S}_0 \bar{A} B + S_1 \bar{S}_0 A \bar{B} + S_1 S_0 \bar{A} \bar{B} + S_1 S_0 A B$$

3.74S151 的表达式：

$$Y = \bar{C} \bar{B} \bar{A} F_0 + \bar{C} \bar{B} A F_1 + \bar{C} B \bar{A} F_2 + \bar{C} B A F_3 + C \bar{B} \bar{A} F_4 + C \bar{B} A F_5 + C B \bar{A} F_6 + C B A F_7$$

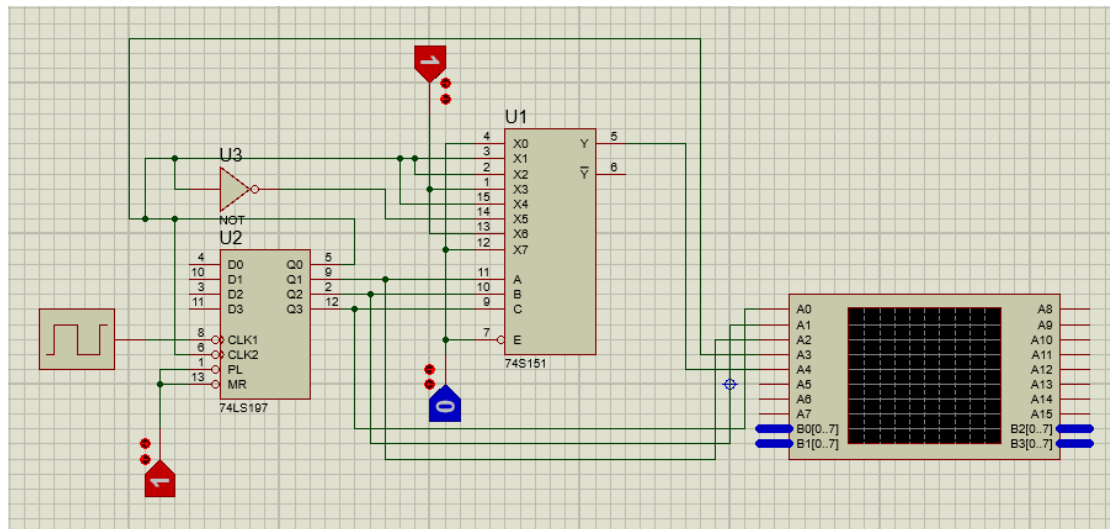
4.由上述两式可得：

令 C = S1, B = S0, A = A 作为前三个输入

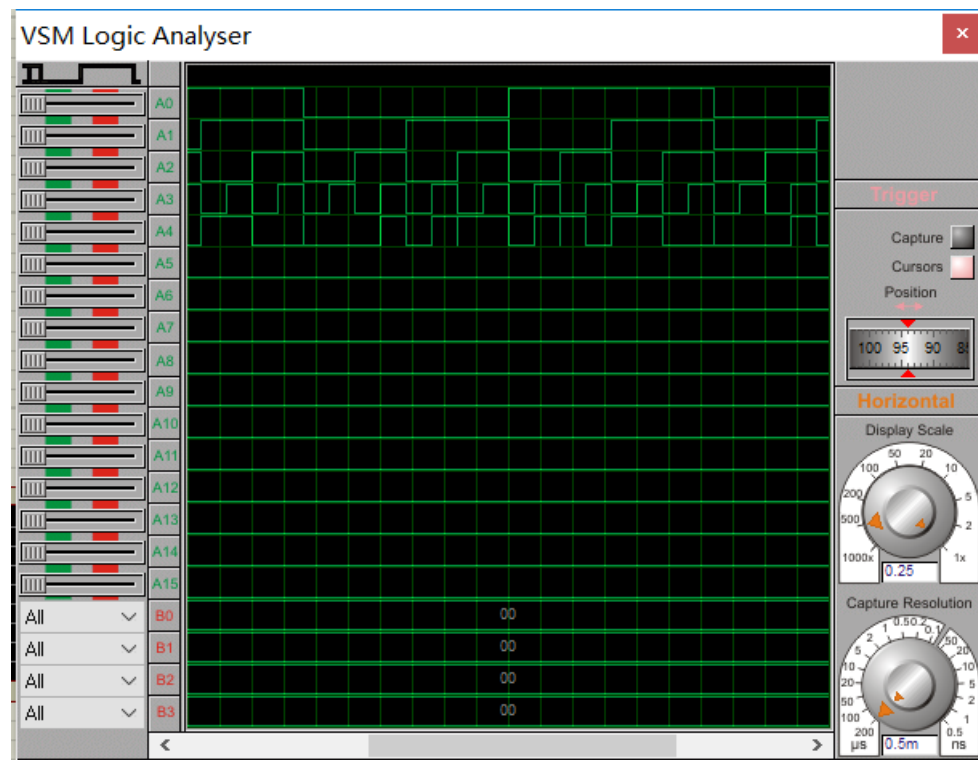
（74S151 表达式中 F0~F7 对应 proteus 元件 74S151 中的 X0~X7）

F0 = F7 = 0 ; F1 = F2 = F4 = B ; F3 = F6 = 1 ; F5 = ~B

5. Proteus 仿真电路：



6. 逻辑分析仪结果：



波形对应（真值表）

A0: S1

A1: S0

A2: A

A3: B

A4: Y

实验报告

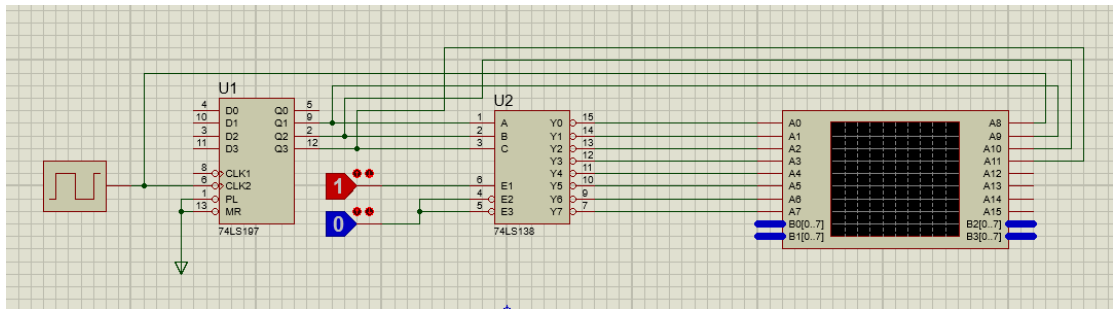
一、实验内容 1

实验内容：用 74LS138 设计数据分配器。输入为 D，地址信号为 A B C,将 D 按地址非配到八路输出 F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7.其真值表如表（四）所示。

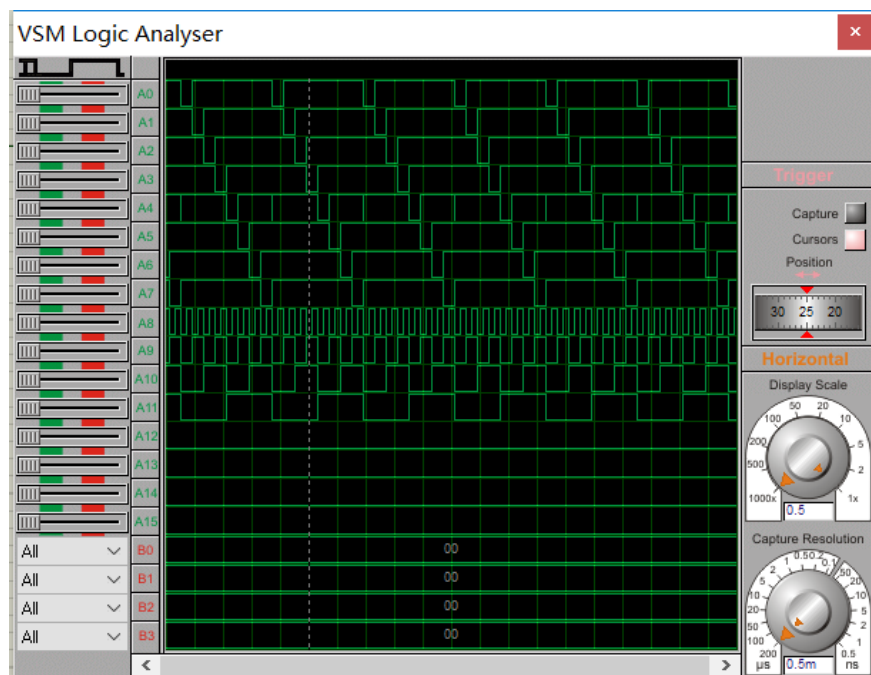
1.真值表

C	B	A	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
0	0	0	\bar{D}	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	\bar{D}	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	\bar{D}	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	\bar{D}	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	\bar{D}	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	\bar{D}	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	\bar{D}	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	\bar{D}

3.Proteus 仿真



4.逻辑分析仪结果：(D=1 即 E1=1 时的波形图)



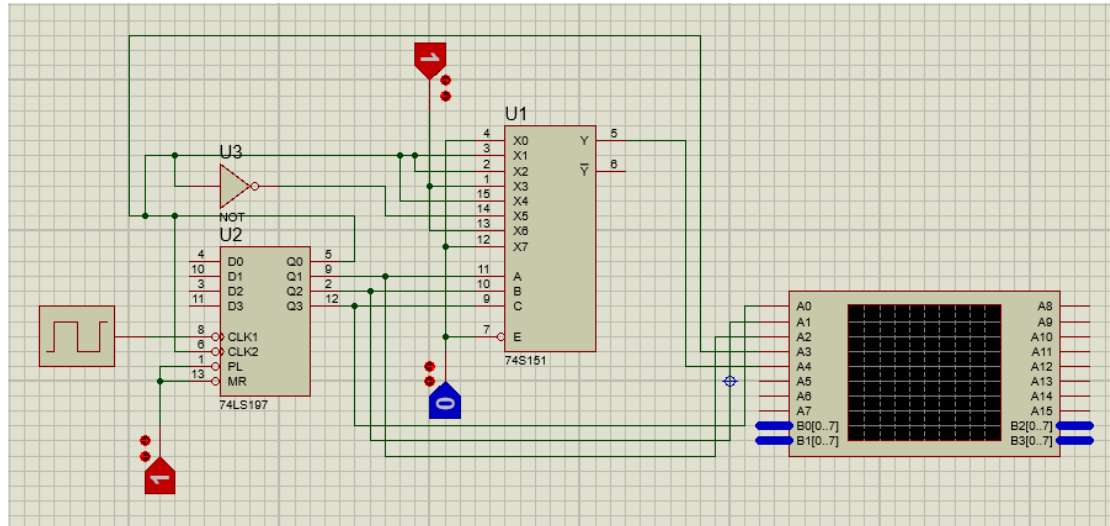
二、实验内容 2

实验内容：用八—数据选择器 151 设计一个函数发生器电路。功能如书上的表（五）

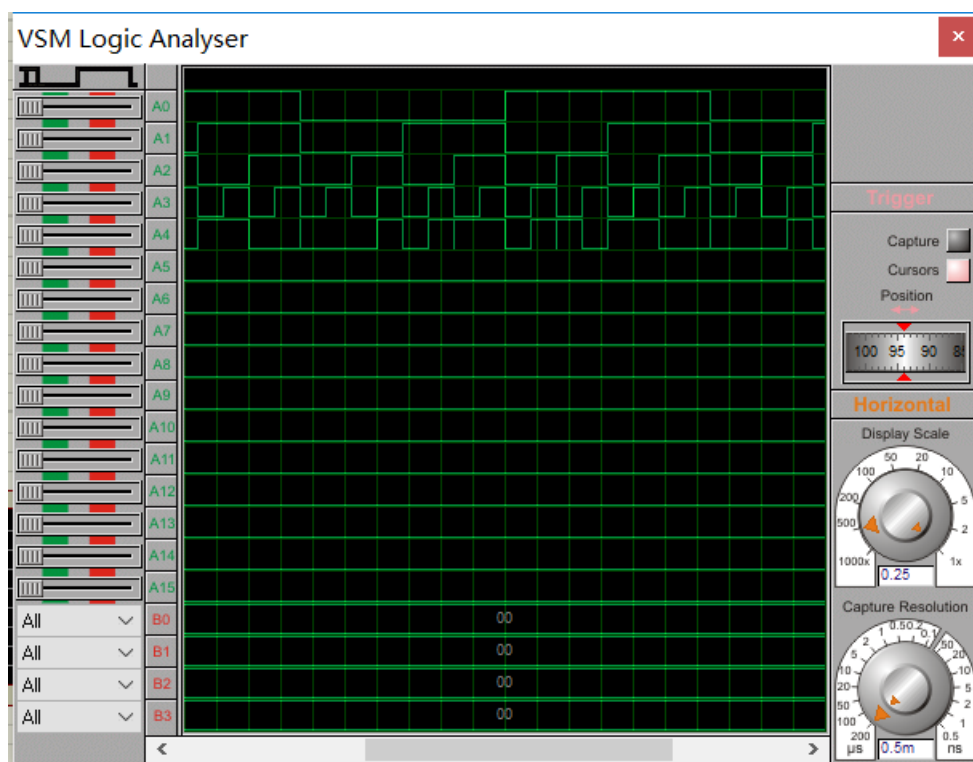
1.真值表（见预习报告）

2.表达式（见预习报告）

3.Proteus 仿真：



4.逻辑分析仪：



波形对应（真值表）

A0: S1

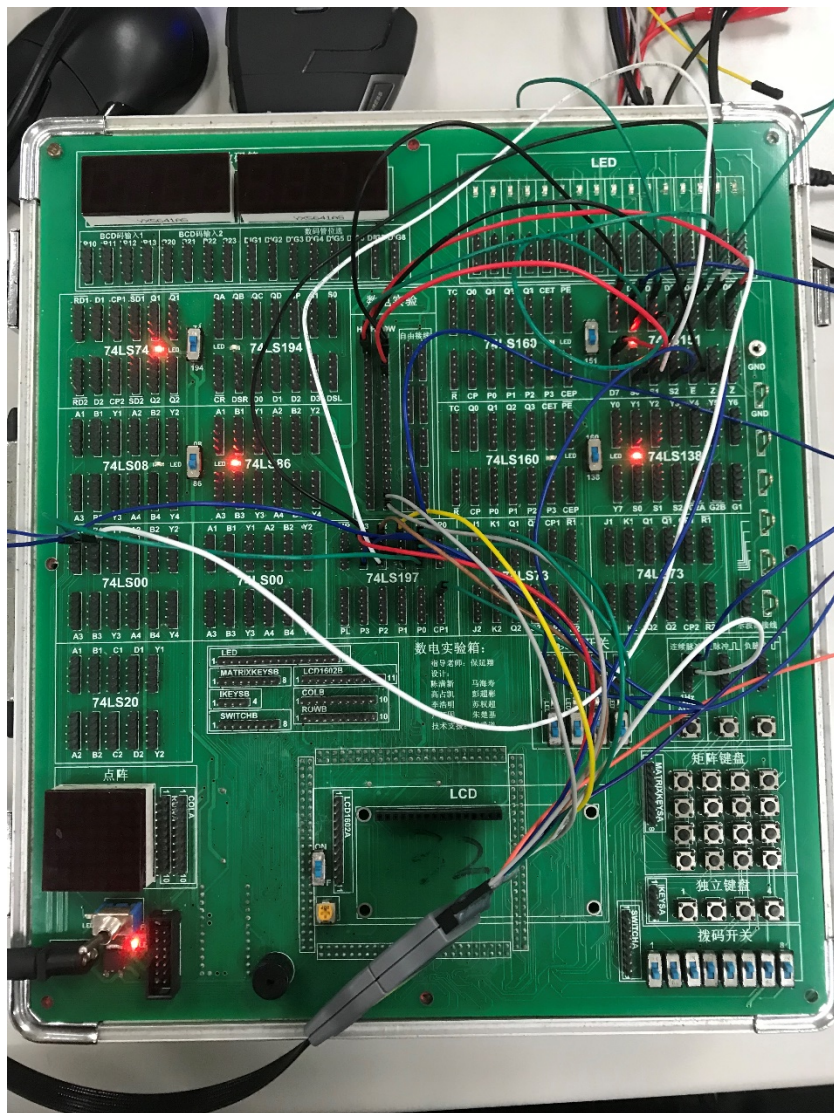
A1: S0

A2: A

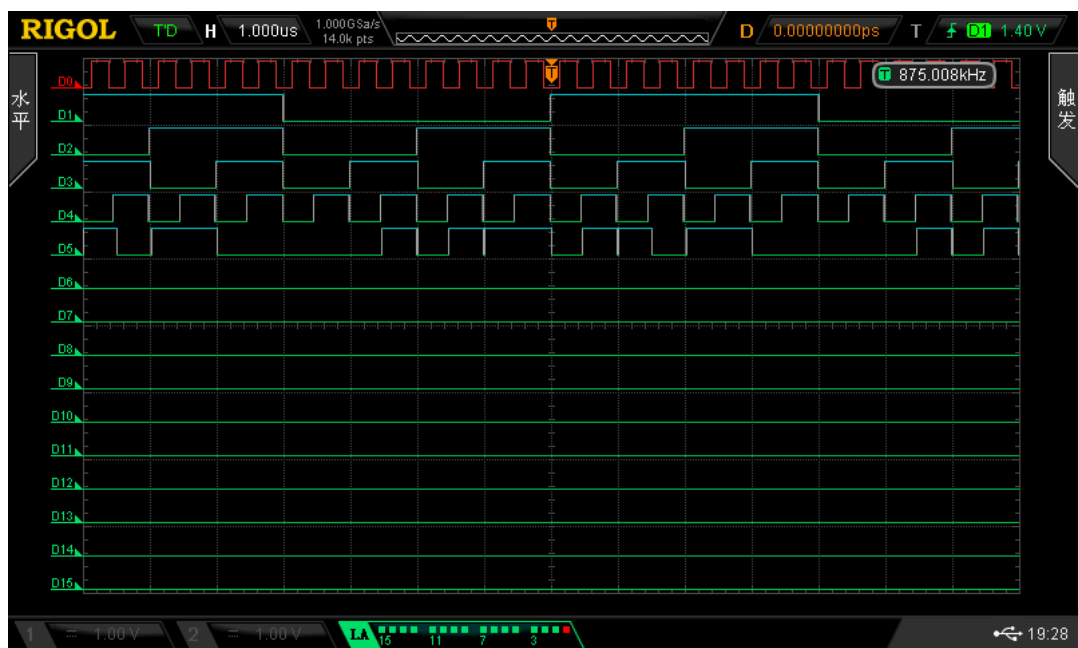
A3: B

A4: Y

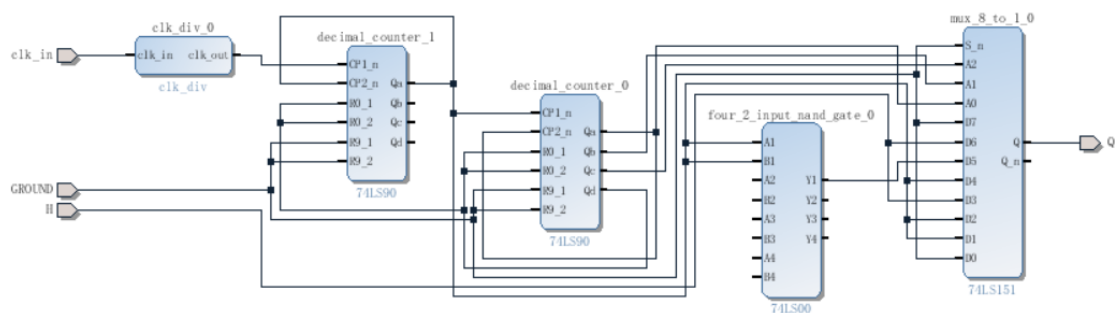
5.实验箱连线：



6.波形图：



7.Basys3 板实现：



clk_in 接 W5 作为时钟输入。clk_div 调节参数为 99999999N，使时钟输入为 1Hz
Q 作为输出接 LED 灯。
GROUND 和 H 接拨码开关 分别置于低电平和高电平。

三、实验内容 3

实验内容：设计一个半加半减器，输入为 S,A,B,其中 S 为功能选择口。当 S=0 时，输出 A+B 及进位；当 S=1 时，输出 A-B 及借位。

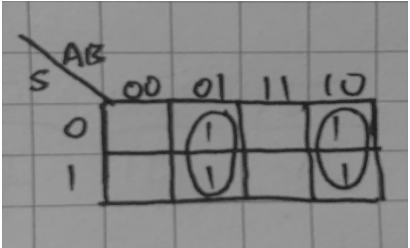
1.真值表

表达式	开关 S	输入 A	输入 B	输出 Y	进位/借位 I/O
A+B	0	0	0	0	0
A+B	0	0	1	1	0
A+B	0	1	0	1	0
A+B	0	1	1	0	1
A-B	1	0	0	0	0
A-B	1	0	1	1	1
A-B	1	1	0	1	0
A-B	1	1	1	0	0

2.表达式

$$Y = \bar{S} \bar{A} B + \bar{S} A \bar{B} + S \bar{A} B + S A \bar{B}$$
$$I/O = \bar{S} A B + S \bar{A} B$$

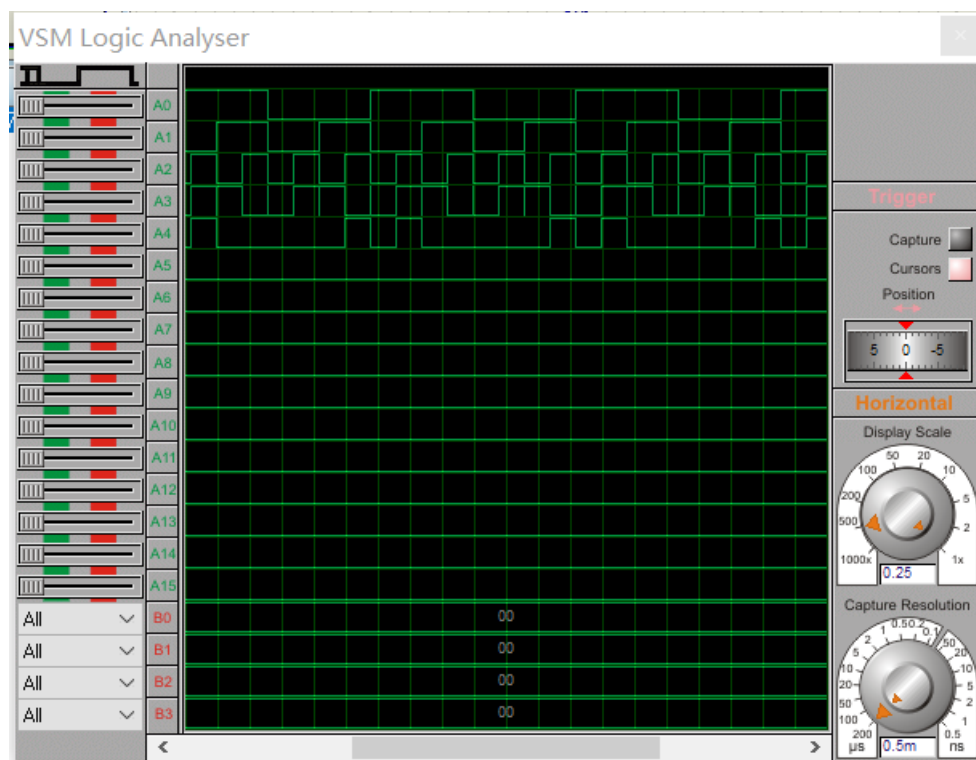
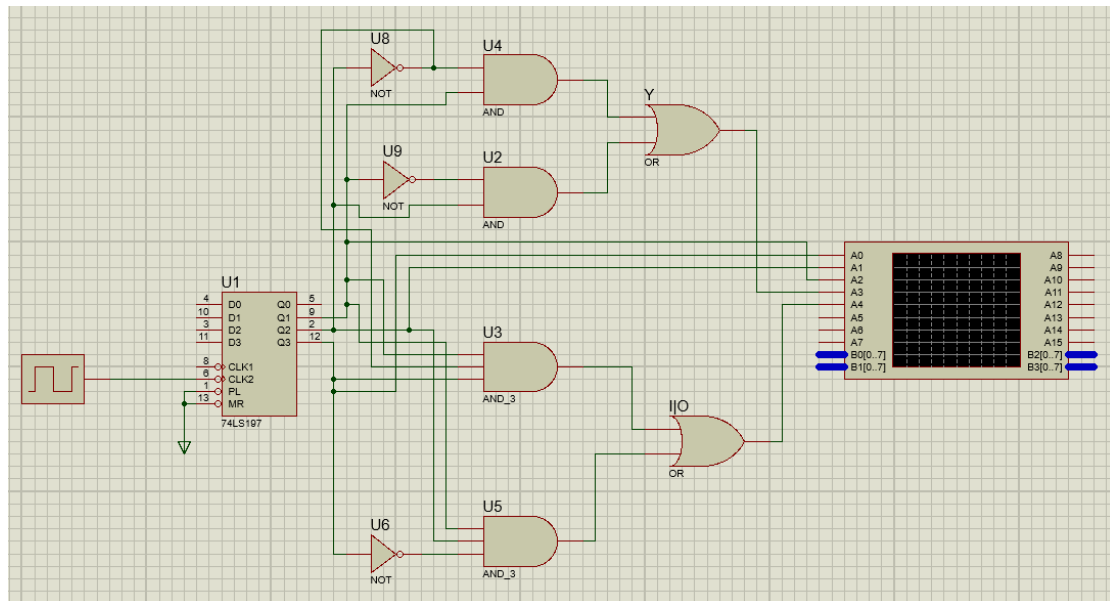
3. 卡诺图化简



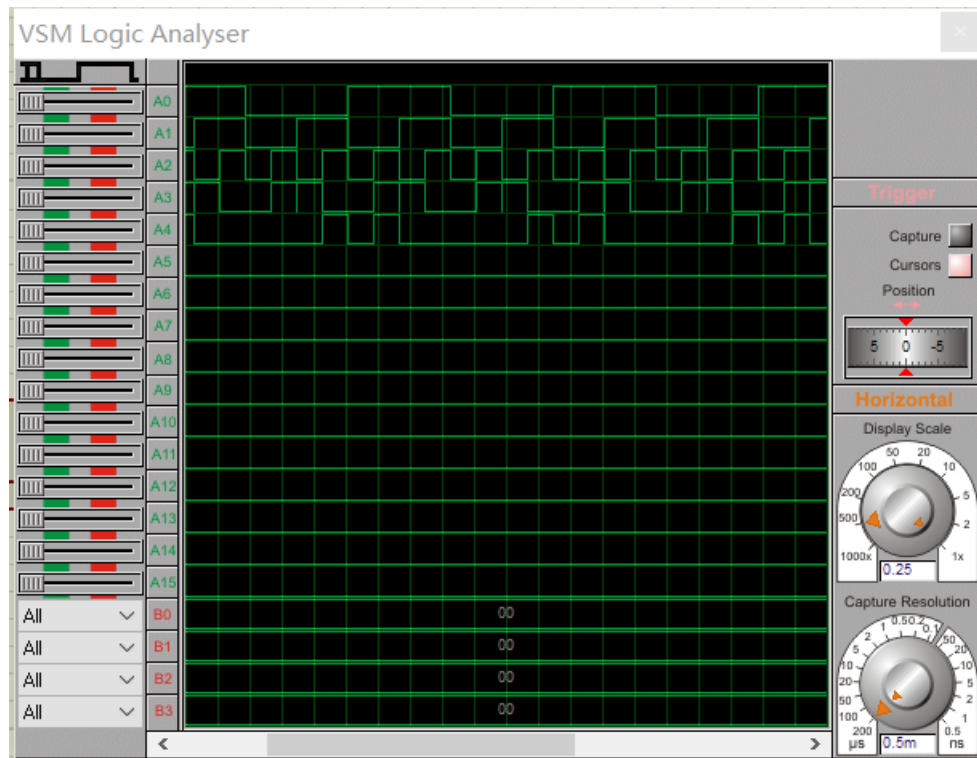
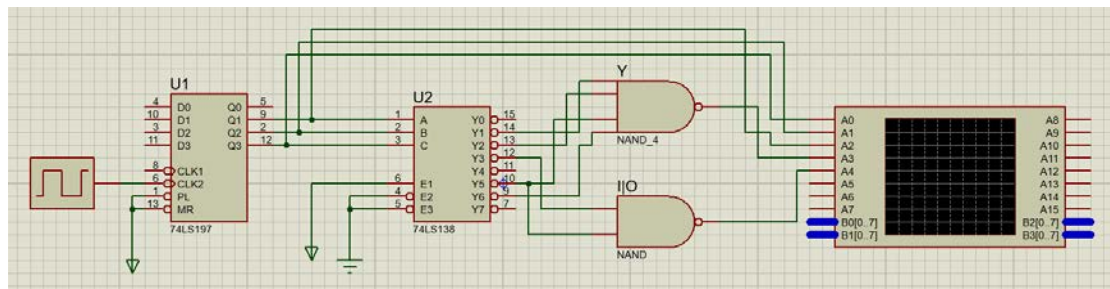
$$Y = \bar{A} B + A \bar{B}$$
$$I/O = \bar{S} A B + S \bar{A} B$$

4. Proteus 仿真及逻辑分析仪结果：

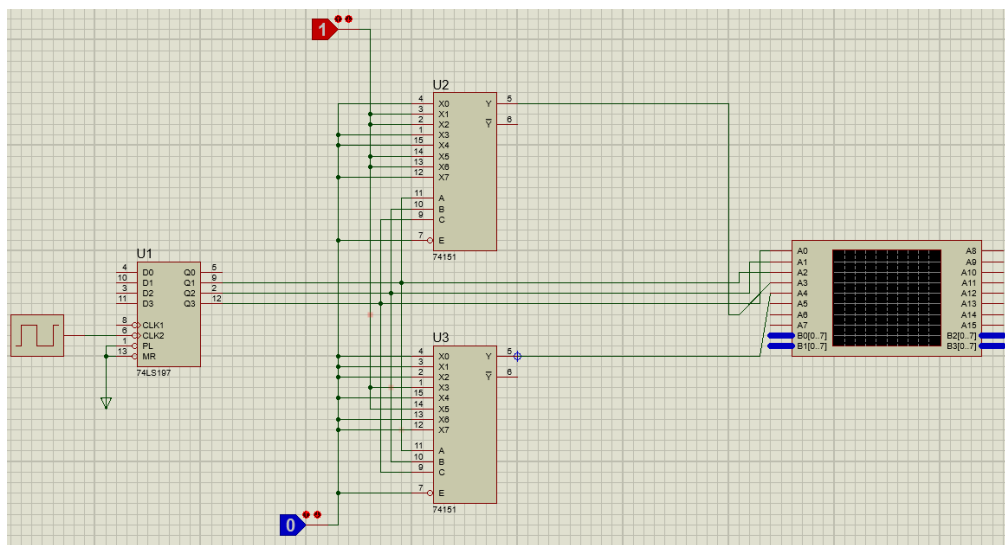
1) 利用卡诺图化简后只是用门电路实现

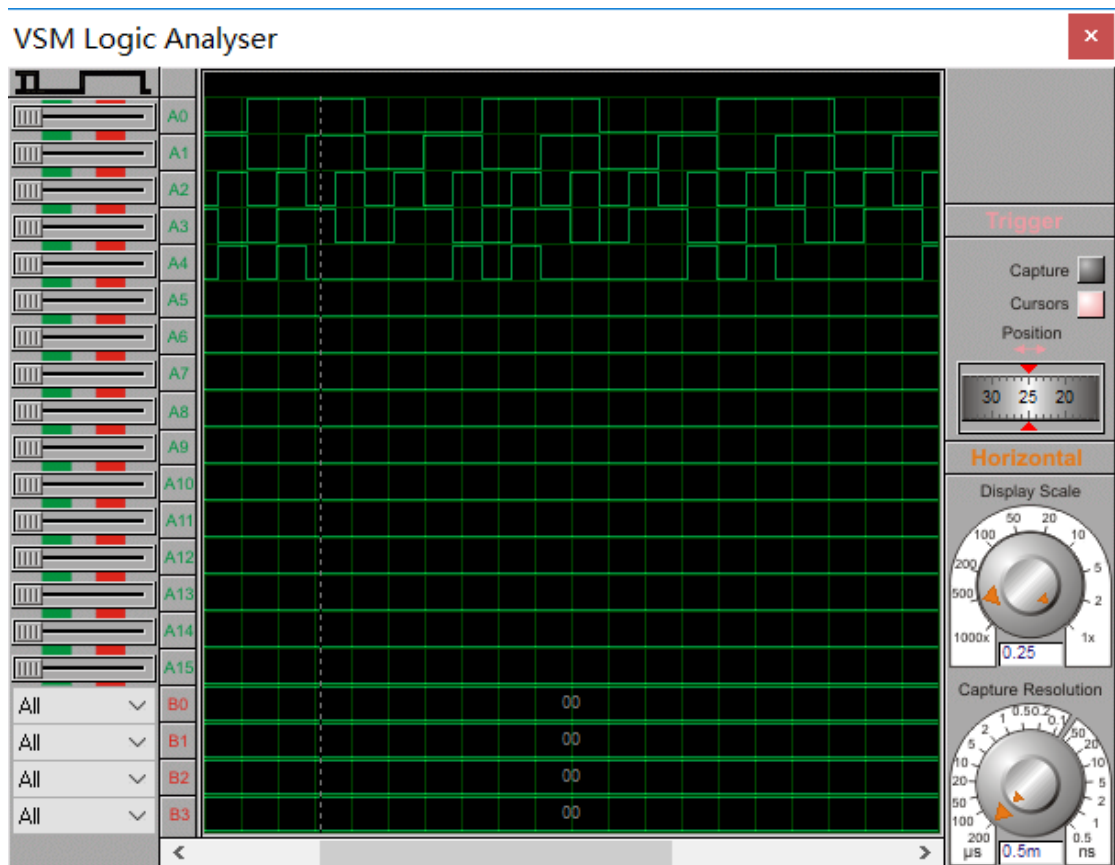


2) 使用 74LS138 实现



3) 使用 74LS151 实现





实验过程所得：

这次的数电实验内容较多,比前几次的复杂了不少。实验内容三的三种方法让我意识到,一个任务是能够有多种解法的,这启示我要多角度看待问题。同时,在实验过程中,我发现一些数据输入口 ABC 的顺序很容易搞混,还有一些需要固定接低电平或高电平的选通输入端需要牢记。