

实验四 组合电路中的竞争与冒险

实验报告

15331304 王治鋆

一、实验目的：

1. 观察组合电路中的竞争与冒险现象。
2. 了解消除竞争与冒险现象的方法。

二、实验仪器及器件

1. 数字电路实验箱、数字万用表、示波器。
2. 器件：74LS00，74LS20。

三、实验预习

1. 复习与组合逻辑电路竞争与冒险有关的内容。
2. 画出用 74LS00 实现实验内容中 F 函数的逻辑图。
3. 写出 F 的真值表。
4. 找出变量 B，D 变化过程中产生险象时，其他变量的组合。

四、实验原理

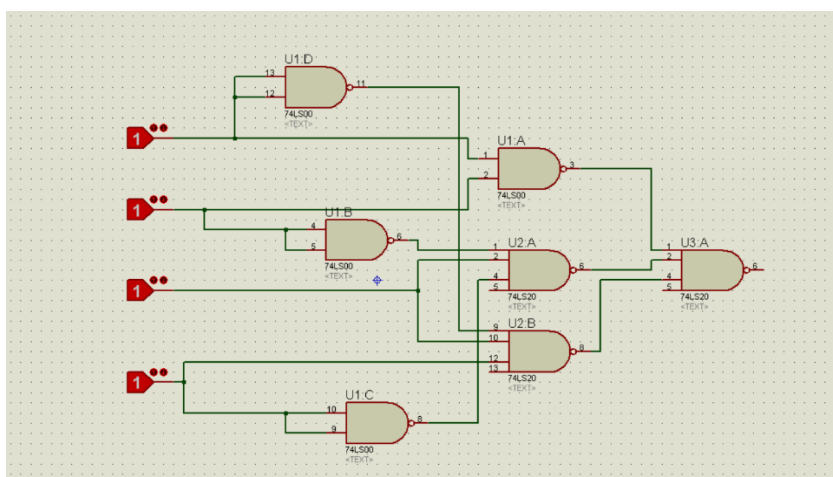
1. 竞争冒险现象及其成因
2. 检验竞争冒险现象的方法
3. 消除竞争冒险现象的方法
 - (1) 接入滤波电路
 - (2) 引入选通脉冲
 - (3) 修改逻辑设计

五、实验内容

实现函数 $F = AB + \text{非} B * C * \text{非} D + \text{非} A * C * D$ ，并假定，输入只有原变量即无反变量输入。

1. 画出逻辑图，使易于观察电路的竞争冒险现象

由 $A + B = A * B$ ，化简 $F = AB + \text{非} B * C * \text{非} D + \text{非} A * C * D$
得如下电路图：



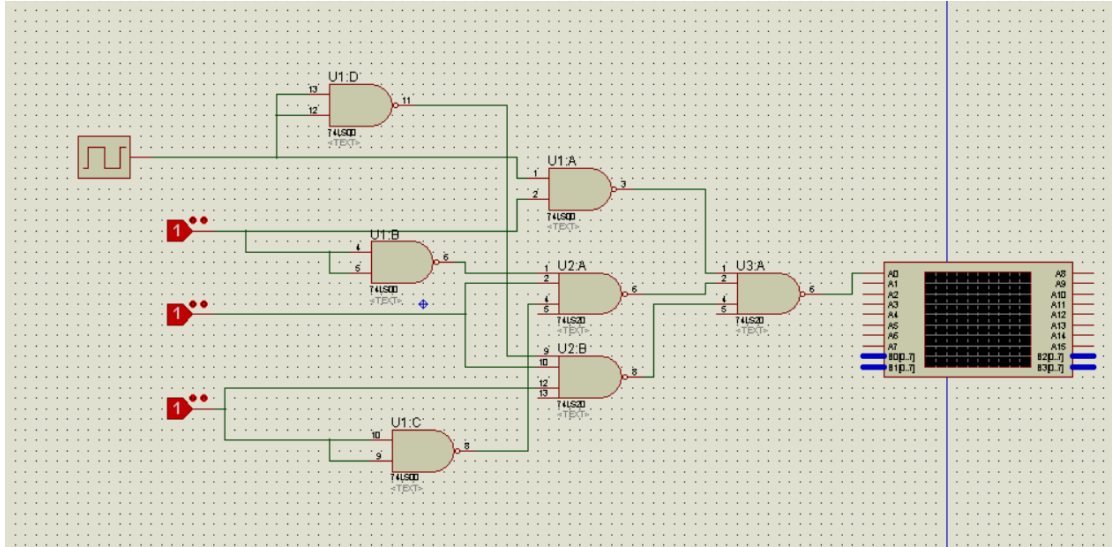
2. 列出真值表

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

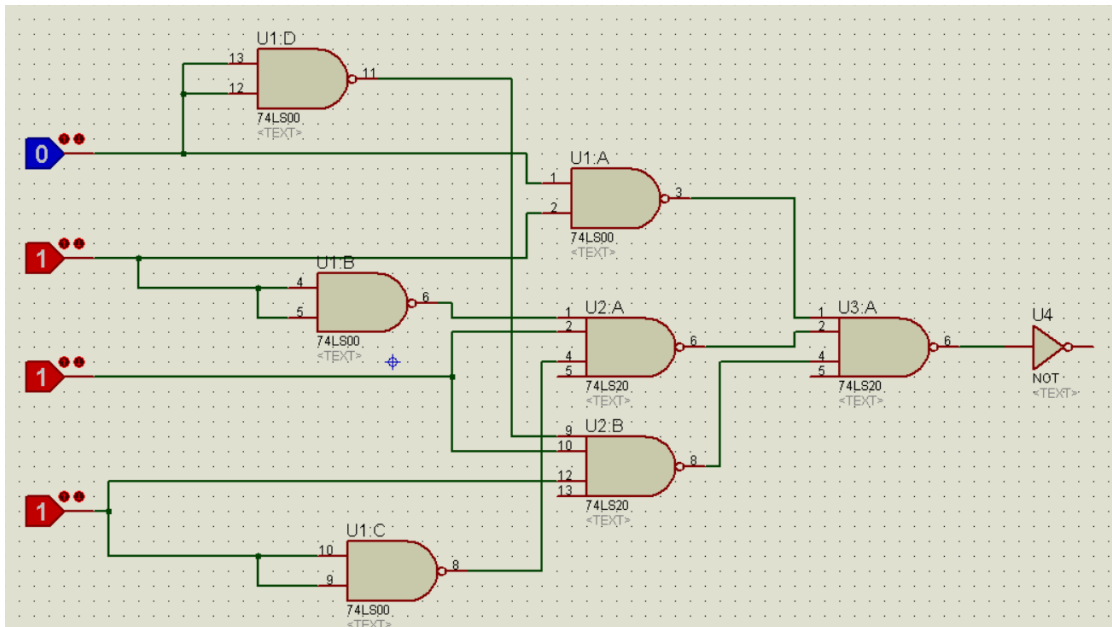
3. 静态测试，即按真值表验证其逻辑功能

- 观察变量 A 变化过程中的险象：即取 $B = C = D = 1$ ，得 $F = \text{非 } A + A$ ，A 改接函数发生器的连续脉冲源，使工作频率尽可能高。观察是否出现险象，如有，请测出毛刺的幅度和宽度（中值宽度）。

逻辑电路图：



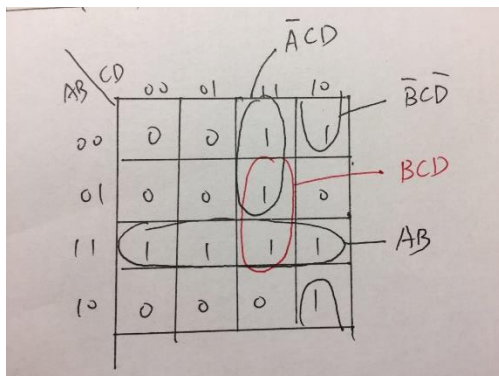
5. 使 F 再经过一级反相器，检查险象是否影响下一级电路的正常工作。



6. 分别观察变量 B、D 变化过程中产生的险象。

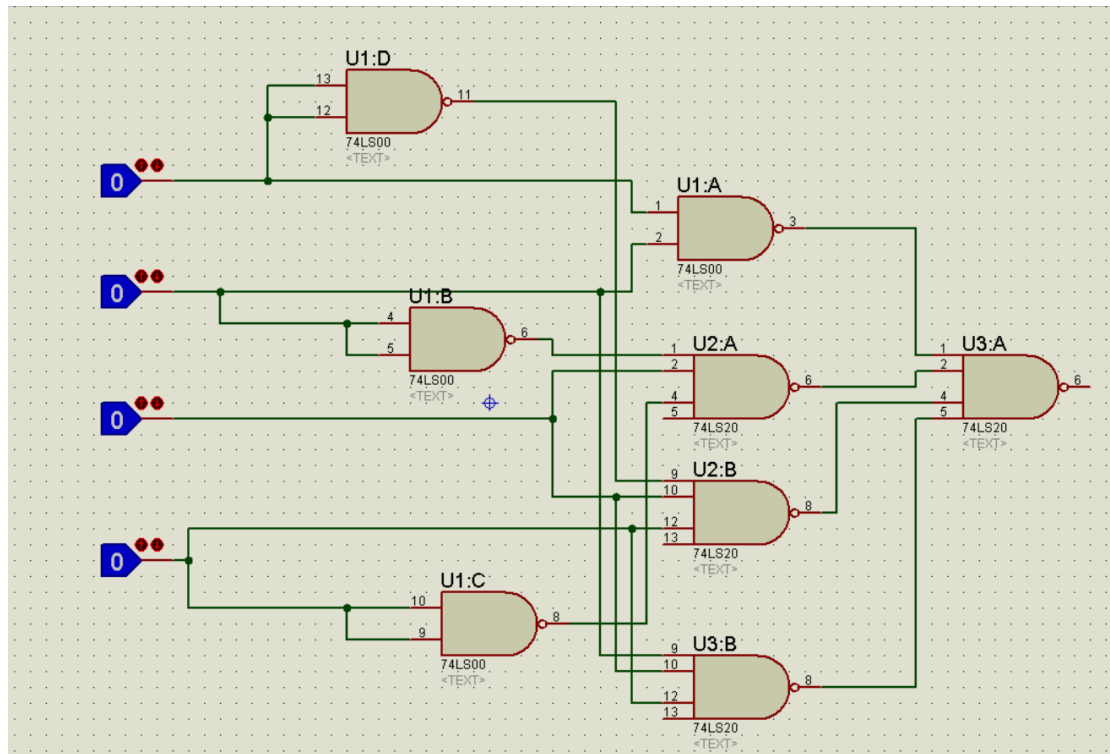
7. 用加冗余项法消除 A 变化过程中产生的险象。

先做出原表达式的卡诺图，即可由卡诺图发现可以利用的冗余项 BCD



则表达式变为: $F = A * B + \text{非} B * C * \text{非} D + \text{非} A * C * D + B * C * D$

仿真电路如下：



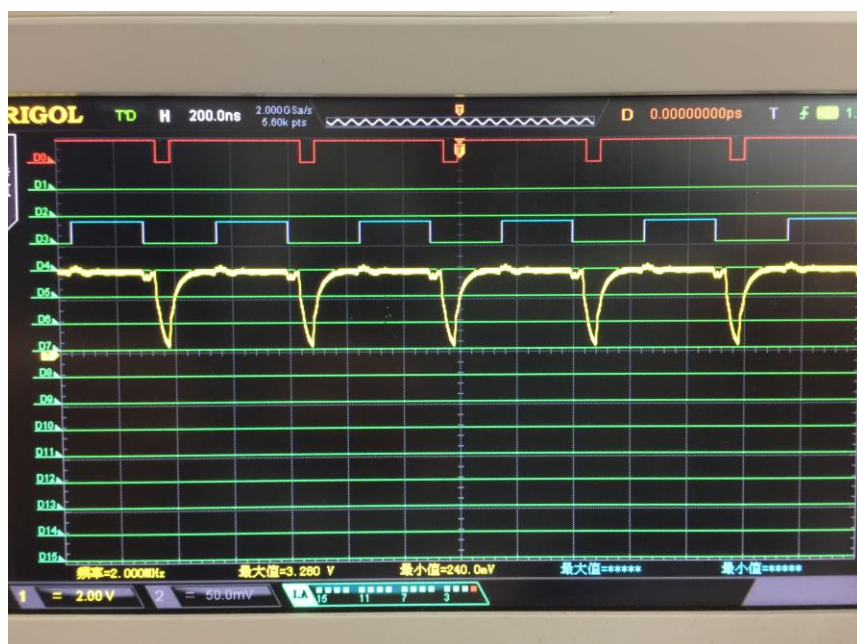
六、实验报告

1. 画出逻辑图，记录静态验证结果
2. 写出实验观察冒险现象的方法、步骤。记录现象的波形，叙述所采用的消除现象的方法，记录实验结果，并加以总结。

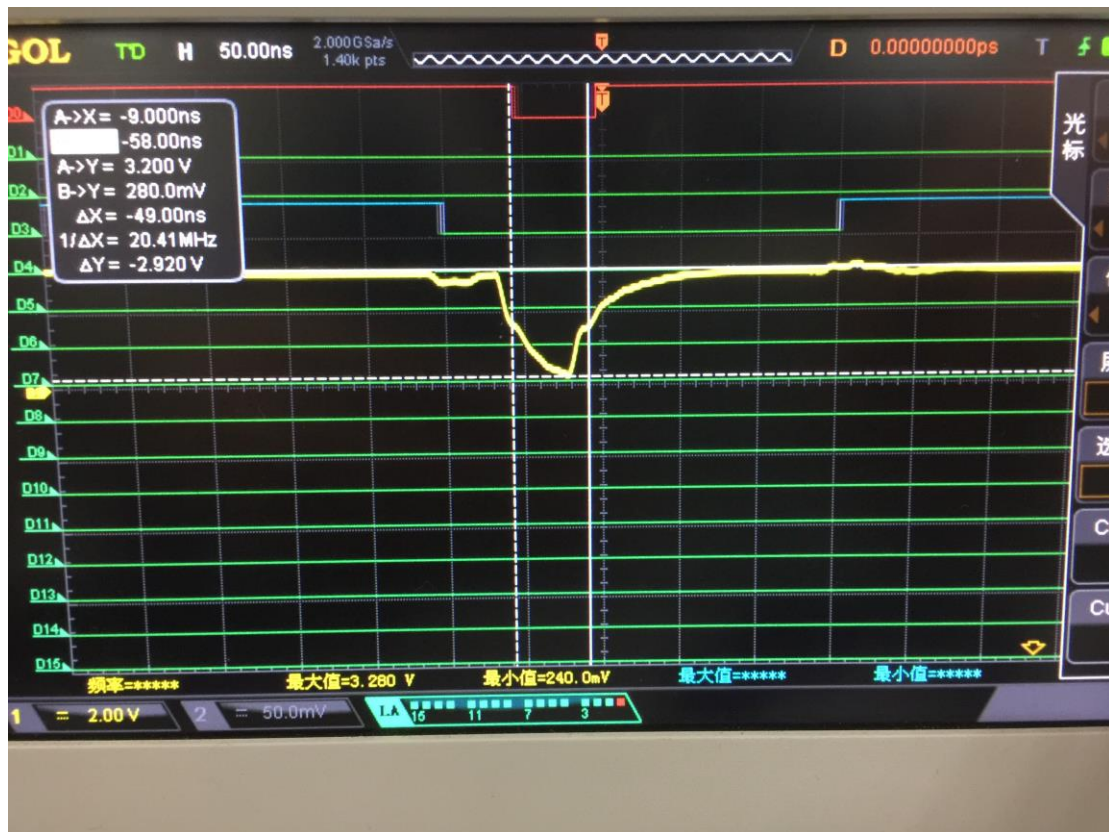
附录:

实验验证图:

观察到毛刺:



根据图，读出毛刺的幅度和中值宽度：



幅度：2.920V

中值宽度：49.00ns

用加冗余项法消除险象后：

