

组合逻辑电路设计实验报告

2200011477 李昊润 五班 1 号

2024 年 12 月 16 日

1 实验目的

1. 熟悉逻辑函数的建立和化简方法。
2. 掌握组合逻辑电路的设计和测试方法。

2 实验原理

1. 组合逻辑电路

组合逻辑电路的特点是任一时刻 (t_i) 的稳态输出仅决定于同一时刻 (t_i) 的输入状态, 而与前一时刻 (t_{i-1}) 的输入状态无关。组合逻辑电路可用逻辑函数表示为: $F = f(A_1, A_2, \dots, A_n)$ ($i = 1, 2, \dots, m$) 式中, A_1, A_2, \dots, A_n 为输入变量。输出变量 F_1, F_2, \dots, F_m 仅决定于各输入变量在同一时刻的状态。

2. 半加器

加法器是计算机中不可少的组合电路, 计算机的基本任务之一是进行算术运算, 而在机器中加、减、乘、除四则运算都是分解为加法运算进行的。因此, 加法器是计算机中最基本的运算单元。

半加器的功能是完成两个一位二进制数 A_n, B_n 的加法运算, 要求输出和数 S_n 及进位数 C_n 。

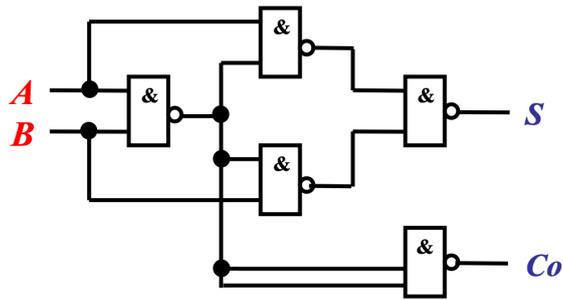
这种加法运算只考虑了本位的被加数与加数 A_n 和 B_n 没有考虑由低位来的进位, 所以把这种加法运算的电路称为半加器。

半加器的逻辑函数表达式:

$$\begin{aligned} S &= \overline{A}B + A\overline{B} = \overline{A}(A+B) + \overline{B}(A+B) \\ &= (\overline{A} + \overline{B})(A+B) = \overline{AB}(A+B) = \overline{AAB} + \overline{BAB} \\ &= \overline{AAB} \cdot \overline{BAB} \end{aligned}$$

$$C_o = AB$$

与非关系实验电路图:

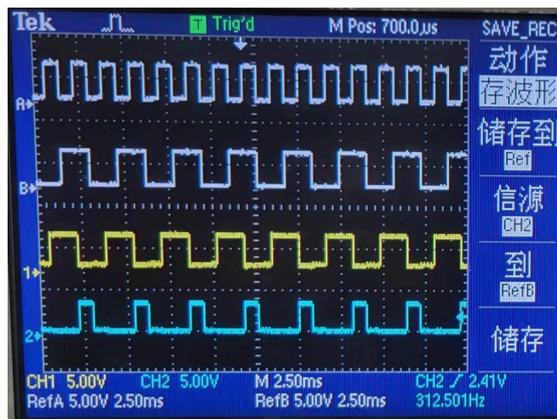


3 实验仪器和设备

直流稳压电源、示波器、信号发生器、万用表、面包板、电阻和两种不同型号的 TTL 芯片。

4 实验结果

时序波形图：



其中白色为信号 A 和 B，黄色为信号 S，蓝色为信号 C，符合真值表。

5 问题讨论