

# Q5 report

电路猎手

November, 2024

## 1 赛题五

对于可能发生持续震荡的组合逻辑环，请对组合逻辑环电路设计一种改造方法，使得改造后的电路满足以下三个条件：

- (1) 在原组合逻辑环电路不发生震荡的输入条件下，改造后的电路与原电路的功能是等价的
- (2) 在原组合逻辑环电路会发生震荡的输入条件下，改造后的电路不会发生震荡
- (3) 提供一个检测是否发生震荡的信号（在改造后的测试用例中增加一个名为 OscFlag 的 wire 类型信号），当原电路发生震荡时，OscFlag 值为 1；当原电路不震荡时，OscFlag 值为 0。

## 2 改造说明

使用一个查找表存储电路的震荡条件。查找表的输入为电路的 8 个输入，查找表的输出为 OscFlag。为了获取此查找表，对电路的所有 input 进行遍历，在每一种 input 下进行仿真，查看仿真结果中是否有未知 (X) 信号，若有未知信号，说明电路发生震荡，对当前输入组合进行记录，此输入组合下查找表输出 OscFlag 值应为 1，否则此输入组合下查找表输出 OscFlag 值应该为 0。在获得所有的输入组合对应的 OscFlag 值后，实现 8 输入查找表。

此时已经可以通过 OscFlag 检测原电路是否震荡，接下来我们构造电路，使得原电路不震荡时，构造的电路不震荡，且功能相同；原电路震荡时，构造的电路不会发生震荡。构造电路的方法如下：在每个两端输入均不是电路 input 信号的二输入门的输出端插入一个 mux，mux 的输入端分别为固定低电平和原二输入门的输出，选择端为 OscFlag 值，若 OscFlag 值为 1，mux 输出端为固定低电平，若选择端为 0，mux 输出端为原二输入门的输出。通过这种设计，当原电路不发生震荡时，OscFlag 值为 1，构造的电路与原电路结构和功能完全相同。当原电路发生震荡时，mux 的固定低电平输出切断了震荡回路，构造的电路不发生震荡。