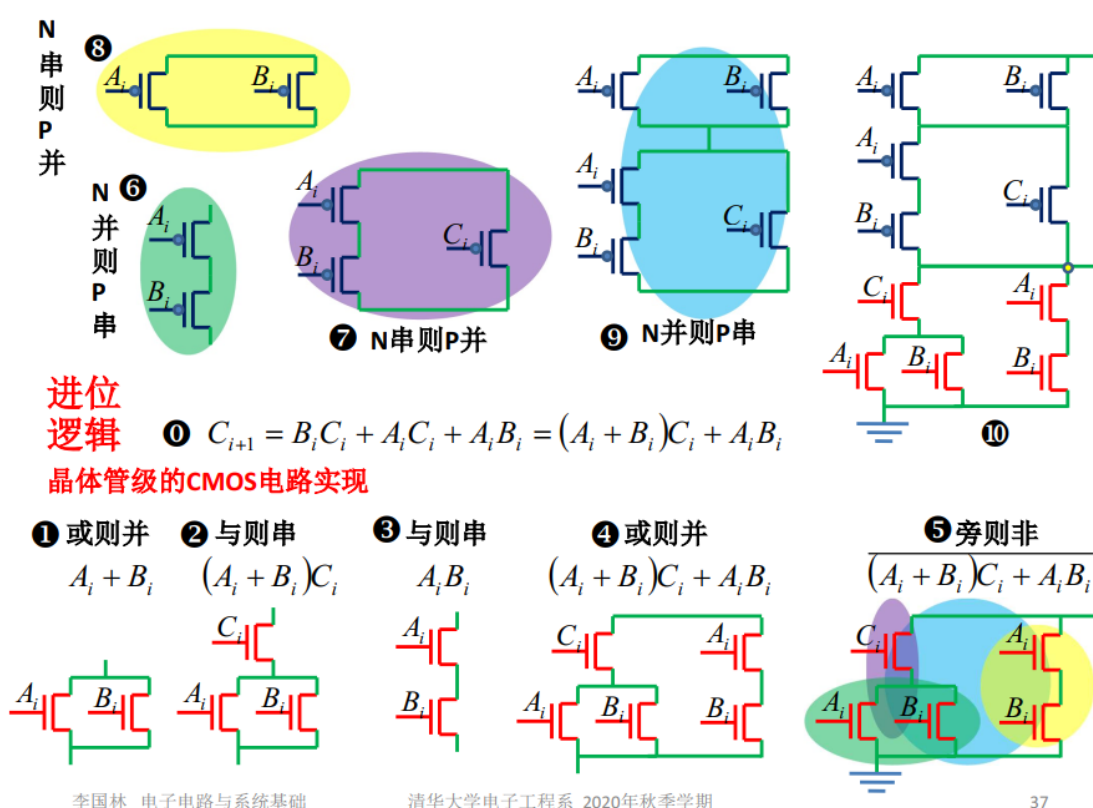


Lab1 Recognition of Series-Parallel Graphs in CMOS Transistor Circuits

无95 郑名宸 2019011112

1题目解析

这个project的目标是解析cmos的结构是不是正确的。在数字电路的课上，对于cmos的结构，需要nMos和pMos符合特定结构对称（如下图课件），也就是确定pMos的结构可以写出nMos结构，反之亦然。本算法是考察输入的电路是否符合，如果符合，返回次逻辑表达式，如果不符合，返回error。



2算法思路

我们可以观察到，如果cmos的结构描述是完全的，那串联和并联的操作应该是交错的。因此如果我们把晶体管的结构的nmos和pmos结构分别做成一棵多叉树，则这两个树应该是要同构的。

原因是nmos和pmos是——映射的，只是并联和串联的操作反过来。

3 算法实现

3.1 多叉树的建立

首先是多叉树的建立，困难点在于如何将晶体管的图转化为树的形式。

我们可以看到题目规定的输入有固定的规则：

number 0 is reserved for the negative supply voltage (Vss),

number 1 for the positive supply voltage (Vdd)

number 2 for the output of the complex gate.

3.2 判断多叉树是否同构

判断多叉树的同构可以使用递归算法，将树遍历一遍，如果相同，则代表nmos和pmos是对偶对称的，返回true，否则返回false

4 时间复杂度分析

首先是多叉树的建立，复杂度为 $O(n)$

再来是多叉树的遍历，复杂度同样是 $O(n)$

故总体的复杂度为 $O(n)$

5 总结

这次的实验我觉得十分的具有挑战性，在算法这方面，我想了十分的久。

最开始我是使用图来存cmos，接着将pmos和nmos化成逻辑表达式，接着使用逻辑表达式判断两者是否相等。然而此方法的复杂度为 $O(2^n)$ 。

接着经过观察，发现其实不管是pmos和nmos，串联和并联的操作是交错的，故如果不用图的想法来做，而是使用树，则复杂度可以下降许多。