

浙江大学实验报告

姓名：庄毅非 专业：软件工程 学号：3200105872

课程名称：信息与电子工程导论 任课老师：史治国

实验名称：电路分析 实验日期：2021年11月25日星期五

1 实验目的和要求

1.1 实验目的：

能够使用基尔霍夫定理计算进行简单电路的分析，掌握简单的建模能力。

1.2 实验要求

利用基尔霍夫定律，分析图中的电阻电路，并利用MATLAB求解线性方程组，计算电路中的电压和电流。

2 实验原理

基尔霍夫电压定律（KVL）和基尔霍夫电流定律（KCL）是我们描述电路的基本方程，我们使用KVL和KCL，加上电路本身的约束条件，就能够建立电路方程进行电路分析，并能够预测电路的预期性能。

就KCL而言，其表述为流出任一节点的各支路电流的代数和为零，本质上是麦克斯韦方程组的一个子方程的一个特例。

就KVL而言，其表述为当各元件电压、各电压源电动势的参考方向与回路绕行方向一致时取正号，相反时取负号，和KCL一样，其本质上也是麦克斯韦方程组的一个子方程的一个特殊情况。

3 实验内容

利用基尔霍夫定律，分析图中的电阻电路，并利用MATLAB求解线性方程组，计算电路中的电压和电流。

4 实验结果和分析

如图 1, 已知 $R = 1\Omega$, $U_s = 14V$, 求支路电流 i 和支路电压 U (电路中包含 2 个受控源, 其满足的方程也已经在图中标出), 图 2 定义了每个网孔中电流的参考方向。

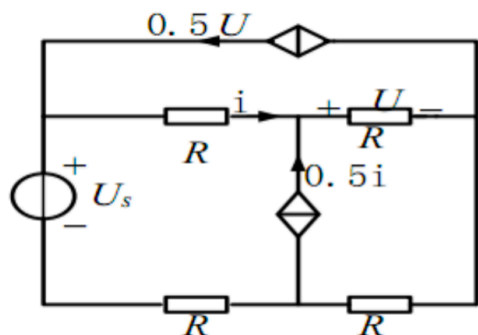


图 1

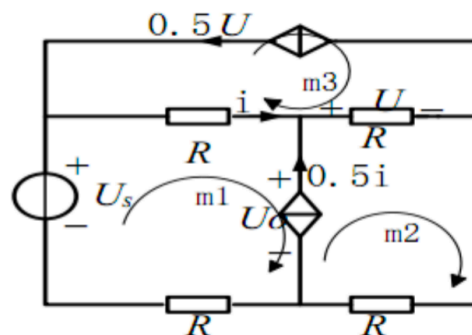


图 2

首先, 进行电路分析, 列出四个方程。

1. $I_{m1} + I_{m2} - I_{m3} = 7$
2. $-I_{m1} + I_{m2} - 0.5i = 0$
3. $I_{m1} - I_{m3} - i = 0$
4. $-I_{m3} - 0.75i = 0$

使用matlab进行计算,代码如下

```
1 A=[
2     1,1,-1,0;
3     -1,1,0,-0.5;
4     1,0,-1,-1;
5     0,0,-1,-0.75;
6 ];
7 B=[
8     7,0,0,0;
9     ]';
10 res = A\B;
11 disp(res)
```

得到的结果为

```
>> main
    1
    3
    3
    4
```

从中可以得到 $i = 4A$ ，故 $U = 1.5i = 6V$

5 实验结论

1. 使用基尔霍夫定理进行电路分析能够极大的降低电路分析的难度。
2. 在基尔霍夫定律的应用中，如果对于每一个基本节点都使用KCL，会使我们增加许多无意义的计算量，同理，如果对于每一个回路都是用KVL，也会加大我们的工作量。因此选取合适的节点和回路应用KCL，KVL是我们在应用基尔霍夫定律进行问题的解答之前必须考虑的。
3. 使用matlab进行矩阵计算能够极大的减少我们的计算量。

6 源代码和分析

```
1  % 这一题的代码比较简单，就是输入基尔霍夫定律方程组，使用矩阵运算求解
2  A=[
3      1,1,-1,0;
4      -1,1,0,-0.5;
5      1,0,-1,-1;
6      0,0,-1,-0.75;
7  ];
8  B=[
9      7,0,0,0;
10  ]';
11  res = A\B;
12  disp(res)
```