

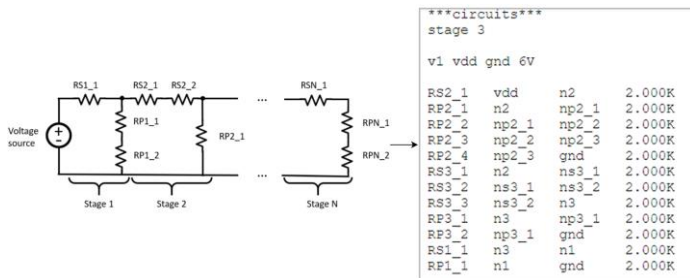
EDA/CAD Project: 輕量 Hspice 電路模擬器：電壓與電流計算 -C++

指導教授：陳聿廣 | 學生:徐松廷

本專案為 Hspice 的輕量版，提供模擬電阻電路中每個 node 的電壓與電流的功能，並提供將電路的多個 stage 合併、以及交換電阻值的功能，最後計算電壓與電阻值並記錄，顯示各個 node 的電阻值與電流大小。

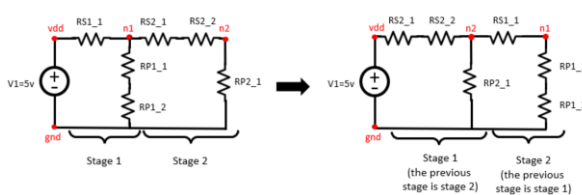
1. Circuit Netlist

使用者輸入為 netlist.txt，main.cpp 讀取 netlist 後會存入對應的資料結構。



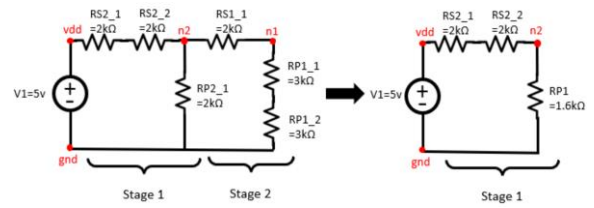
2. Swap Function

本專案提供將電路的兩個 stage 的電阻值交換後，重新模擬的功能，示意圖如下：



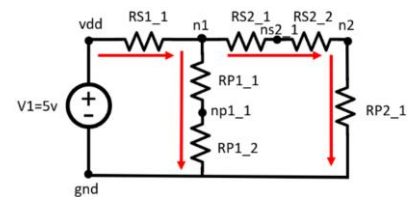
3. Merge Function

本專案提供將電路的兩個 stage 的電阻值合併的功能，被合併的 stage 會先串連後再與前一個 stage 並聯，示意圖如右上。



4. Node Voltage and Current Calculation

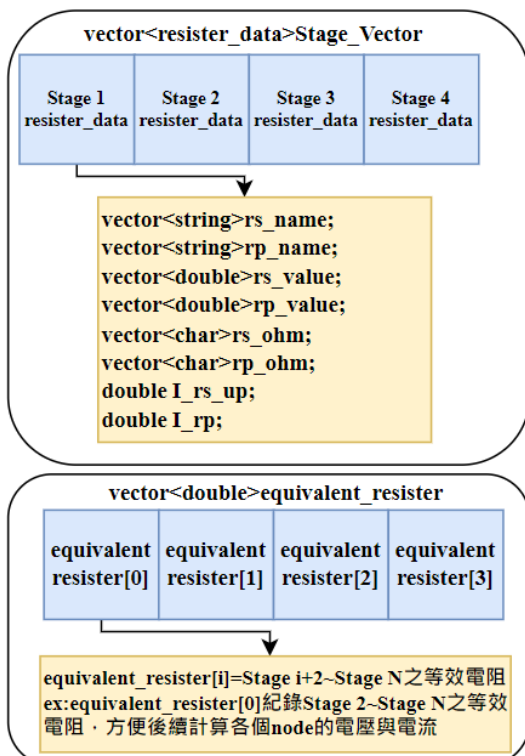
本專案會根據已經被調整過的電路(包含 Merge 和 Swap)，計算當前所有 Node 的電壓和電流，我們有特別設計對應的演算法與資料結構進行對應的計算，詳見底部說明。



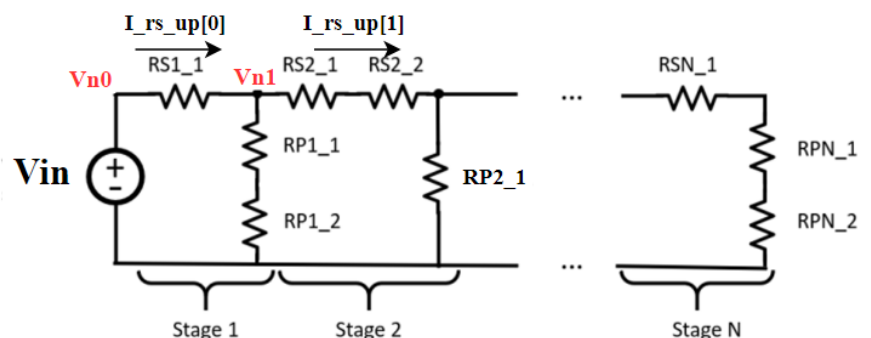
計算結果如下，包含所有 Node 的電壓和電流：

```
***calculation results***
*****
**          <<voltage>>
**      vdd          6.000v
**      n2           4.000v
**      n3           1.000v
**      n1           500.000mv
**
**          <<current>>
**      RS2_1        1.000mA
**      RP2_1        500.000uA
**      RP2_2        500.000uA
**      RP2_3        500.000uA
**      RP2_4        500.000uA
**      RS3_1        500.000uA
**      RS3_2        500.000uA
**      RS3_3        500.000uA
**      RP3_1        250.000uA
**      RP3_2        250.000uA
**      RS1_1        250.000uA
**      RP1_1        250.000uA
**
**                                     myspice2021
*****
```

Data Structure



Algorithm



- step 1 $RL = \text{equivalent_resister}[0]$ //Stage 2~Stage N之等效電阻
 - step 2 $I_{rs_up}[0] = V_{n0} / (RS1_1 + RL)$
 - step 3 $V_{n1} = V_{n0} - RS1_1 * I_{rs_up}[0]$
 - step 4 $I_{rs_up}[1]$ 是以 $RP1$ 與 $(\text{equivalent_resister}[1] + RP2)$ 對 $I_{rs_up}[0]$ 進行分流
 $RP1 = RP1_1 + RP1_2$, $RP2 = RS2_1 + RS2_2$
- calculate next stage