

HW 5: Global Route

105062600 Yi-Cheng, Chao 15:32, June 24, 2017

Homework Concepts

使用 C++完成 a set of two-pin net 的 two-layer global route 。

Compile & Execute

How to compile:

Go to src/ directory and type "make " command

```
[vlsipda14@ic29 src] make
```

How to execute:

Go to src/ directory and type the following command

```
[vlsipda14@ic29 src] ./route <input_file_name> <output_file_name>
```

If you want to remove executable file please enter the following command:

```
[vlsipda14@ic29 src] make clean
```

If you want to remove the executable file and the output file enter the following command:

```
[vlsipda14@ic29 src] make veryclean
```

Time Measurement

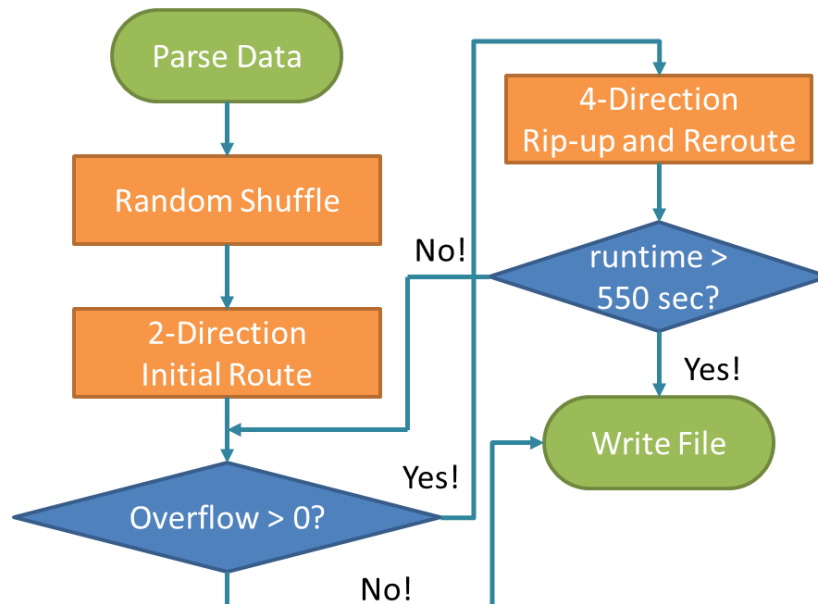
指令使用<sys/time.h> library 的 gettimeofday 函數來取得時間，精度可達微秒。

Case	ibm01			ibm02			ibm03			ibm04		
Sol.	OF	WL	CPU	OF	WL	CPU	OF	WL	CPU	OF	WL	CPU
Me	0	60391	4.39	0	16.58	160066	0	143594	3.39	119	160888	55.05
OF: overflow												
WL: wire length												
CPU: execution time												

ibm04 測資在完整跑過 10 分鐘的流程後仍無法產生零溢出的結果，因此除了在進行 Rip-up&Rerouting 的迴圈外設定了執行時間超過 550 秒強制終止程式進行寫檔以外，亦多了若 overflow 小於 120 對於測資 4 也會進行程式的中止來達到折衷的執行結果。

Experiment Analysis & Question/Answer

Q1: The details of your algorithm.



相關 Routing 的實作方法會在 Q2 進行解說。

Q2: The details of your implementation. What tricks did you do to speed up your program or to enhance your solution quality?

觀念參考類似 NTHU-Route 2.0 [1] 的兩個 stage 的繞線，initial route 僅會在兩個 pins 間形成的 Bounding Box 內進行 wave propagation，故我稱為 2-direction route，形成的 route 不會有 detour，而在之後的 while loop 內再針對有 overflow 的 edge 進行類似 NTHU-Route 2.0 的 main stage 般的 4-direction route，使用 Rip-up and Rerouting 方式針對 overflow 的部分進行拔線重繞的動作。

[1]Yen-Jung Chang, Yu-Ting Lee, and Ting-Chi Wang, "NTHU-Route 2.0: A Fast and Stable Global Router," in *Proceedings of International Conference on Computer-Aided Design (ICCAD)*, San Jose, CA, USA, November 2008, pp. 338-343

因為讀檔完後的 net vector 順序會影響 routing 的順序，為了讓結果有可能產生更好的結果，在 parse 完 data 後我使用了 random_shuffle 對整個 net vector 進行亂數排序，最後在 tune seed 出自己比較滿意的結果，會比起使用固定方式繞線來說有更好的結果。

此外在 backtrace wavepropagation 的結果時我記錄了每一次波傳遞來的方向，如此便可以較輕鬆的知道回去到 source 的路，並在 net vector 內使用一個 route vector 把經過的 global cell 在 backtrace 時順便記錄下來，在寫檔的時候便可以直接根據 net vector 內的 route vector 來進行寫檔。

Q3: Please compare your results with the top 3 students' results from last year and show your advantage either in runtime or in solution quality. Are your results better than theirs?

Case	ibm01			ibm02			ibm03			ibm04		
Sol.	OF	WL	CPU	OF	WL	CPU	OF	WL	CPU	OF	WL	CPU
1 st	0	59371	8.887	0	156556	14.417	0	142680	3.597	71	160342	158.518
1 st	0	59519	3.911	0	157394	6.398	0	143000	2.911	63	159136	55.571
3 rd	0	63495	6.57	0	166148	8.832	0	143894	13.2414	101	162460	122.495
Me	0	60391	4.39	0	160066	16.58	0	143594	3.39	119	160888	55.05
OF: overflow WL: wire length CPU: execution time												

去年的兩個第一名無論是時間或者繞線品質上各有優劣，但對於我的結果來說都是較差於他們的，但略贏去年的第三名，只是我是使用tune好的結果的，在一般的情況下也還是會產生輸去年第三名的結果，只能說每次看著前三名的結果都令人自嘆不如。

Q4: What have you learned from this homework? What problem(s) have you encountered in this homework?

這次算是實作 Lee Algorithm，但因為每個 Global Cell 需要紀錄非常多東西，不斷的產生 segmentation fault 實在令人心寒，讓我不敢想像要是今天的 input 是 multiple pins net 該如何是好，steiner tree 的建構也是我還沒親自實做過的東西，希望自己能看透並記錄自己的不足，趁最後的暑假衝刺好做研究的一切。

Homework Review

最後一個作業了，也是最後一次修課，每次的修課作業都讓我覺得自己的能力不足，不斷省思跨考這條路到底適不適合我，無論最後結局如何，至少我走完了第一年，雖然還幾乎不能靠自己完成每次的程式作業，但身旁有很多高手能讓我詢問抱腿，深深讓我覺得來到清大能跟這些高手做朋友就值得了，僅期許自己能研究順利，能順利的把這次的跨考路走完。