

PD PA3 Report

1.Data structure used in my program

這次作業我是使用min-cut來做placement, 主要框架都跟sample code相同, 只有在globalplacer的place中更改。其中的partition我是用hw1實作的FM-partition, 因此大多數資料結構都是sample code或是與作業一重複的。但我還是會詳細描述程式內我所實作的演算法部分, 並說明各部分所使用的資料結構為何。

首先, 我的演算法主要使用上課所教的min-cut-placement, 大致流程如下圖(出自上課講義)。

Algorithm for Min-Cut Placement

```
Algorithm: Min_Cut_Placement( $N, n, C$ )  
/*  $N$ : the layout surface */  
/*  $n$  : # of cells to be placed */  
/*  $n_0$ : # of cells in a slot */  
/*  $C$ : the connectivity matrix */  
  
1 begin  
2 if ( $n \leq n_0$ ) then PlaceCells( $N, n, C$ )  
3 else  
4   ( $N_1, N_2$ )  $\leftarrow$  CutSurface( $N$ );  
5   ( $n_1, C_1$ ), ( $n_2, C_2$ )  $\leftarrow$  Partition( $n, C$ );  
6   Call Min_Cut_Placement( $N_1, n_1, C_1$ );  
7   Call Min_Cut_Placement( $N_2, n_2, C_2$ );  
8 end
```

a.PlaceCells的部分, 我是直接random在 N 上面排該 n 個cell, 因為我認為在partition夠好, 並且random是均勻分佈的情況下, 此處random的擺放已經能獲得足夠好的global placement結果。

b.CutSurface的部分, 我都是針對layout較長的一邊切(例如layout高 > 寬, 則水平切), 且我分成三種方法去做, 分別是

- (1)直接對半切
- (2)依照partition完的module數比例切
- (3)依照partition完的總module area和比例切

c.Partition的部分, 我是使用作業一自己實作的FM-partition, 只是將partition的結果改成輸出兩個module與其分別內部的connectivity, partition使用的資料結構都沒有改變, 因此就不特別贅述。

在上述的演算法流程中，有幾個可變的參數。

(1) n_0

(2)partition中的alpha

(3)random擺放時的random seed

因此我額外寫了一個shell script，對上述三個變數做各種改變，分別是

(1) $5 \leq n_0 \leq 1500$

(2) $0.1 \leq \alpha \leq 0.6$

(3) $0 \leq \text{seed} \leq 10000$

2. My findings

一開始打算實作的是單純random擺放以及analytical的方法，但兩種方法都遇到各自的問題。

純random的問題是效果太差，結果最好大約在6分，不盡人意。

analytical的問題在實作上有太多數學以及難以確認對錯的地方，最後的結果也不好，跟純random差不多，最後決定實作min-cut-placement。

而min-cut中的三種方法，原先預期以area總和來切layout會是最合理的，但結果來說方法

(1)與(3)結果相近，只有(2)相對差，也就是以area總和切layout跟對半切相差不大。

其實單就global placement來看，方法(3)結果最好，但是在legalization與detail placement後，方法(1)與方法(3)結果相近，但時間上方法(3)通常較快，因此最後還是使用以area和切layout的方法為主。

而在調整各參數時，試出來的結果為

(1) n_0 在100-400之間最好

(2)alpha在0.1-0.3之間最好

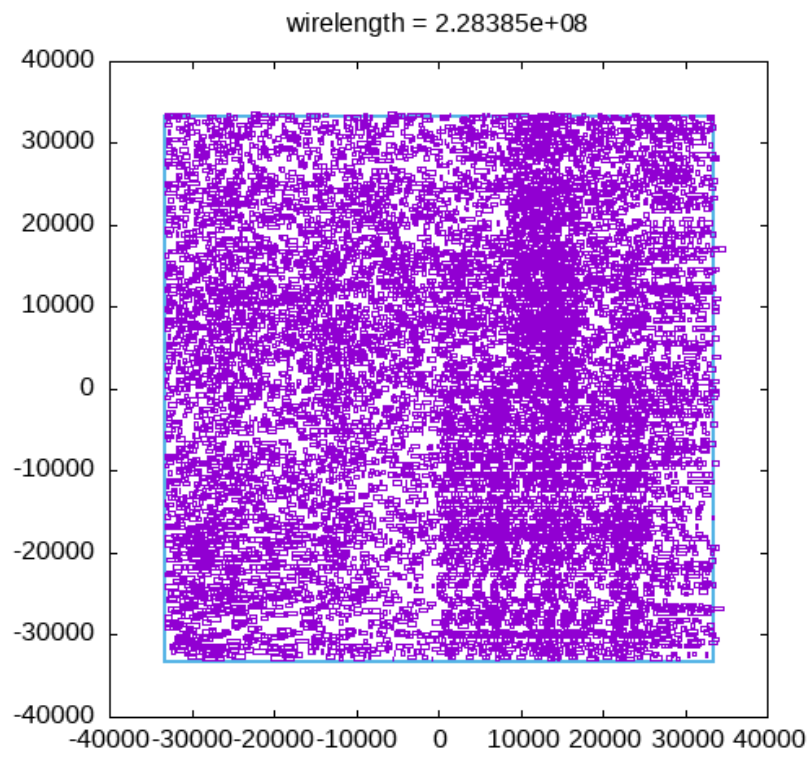
(3)seed差異不大

因此最後使用方法(3)搭配 $n_0 = 160$ 、 $\alpha = 0.2$ 、 $\text{seed} = 0$ ，quality score與runtime score皆約在8左右。

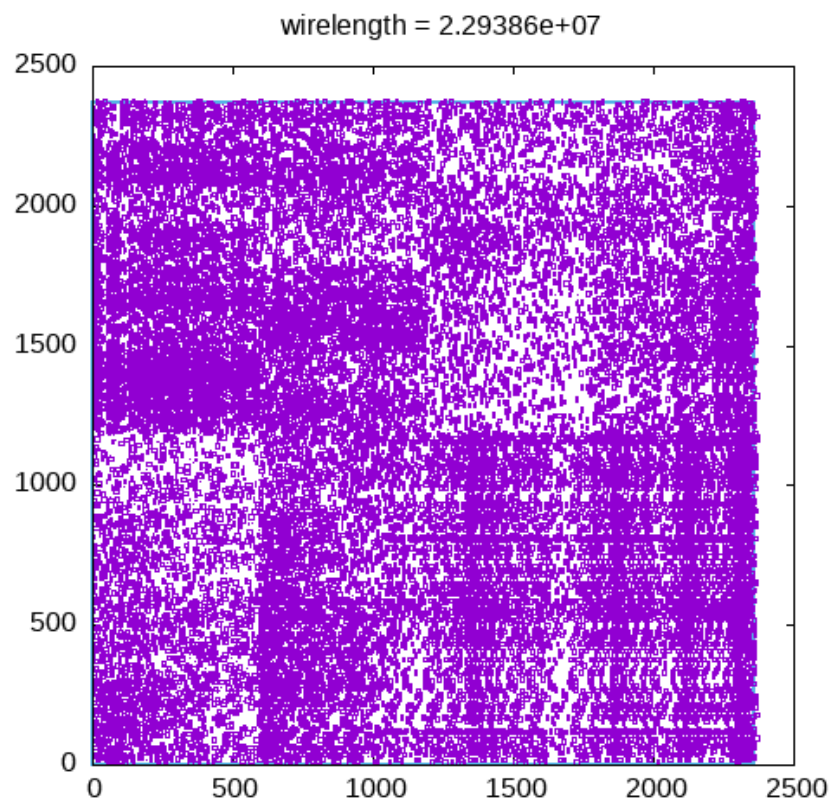
下方是各case用方法(1)與(3)global placement完的圖

ibm01-cu85_(1) 表示case ibm01-cu85用方法(1)的結果，依此類推。

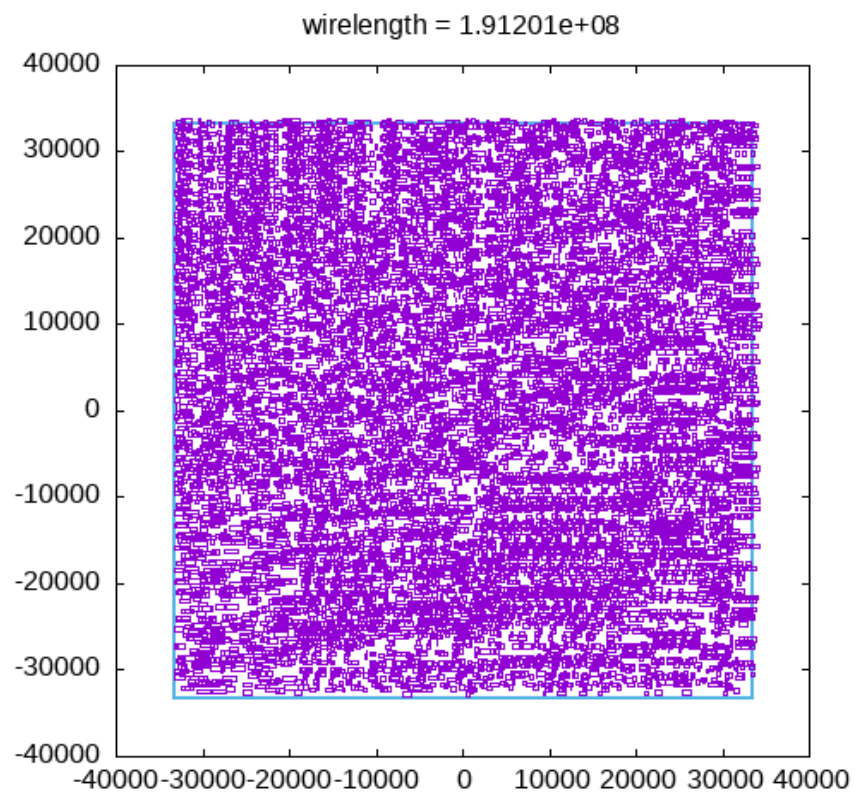
ibm01-cu85_(1):



ibm05_(1):



ibm01-cu85_(3):



ibm05_(3) :

