

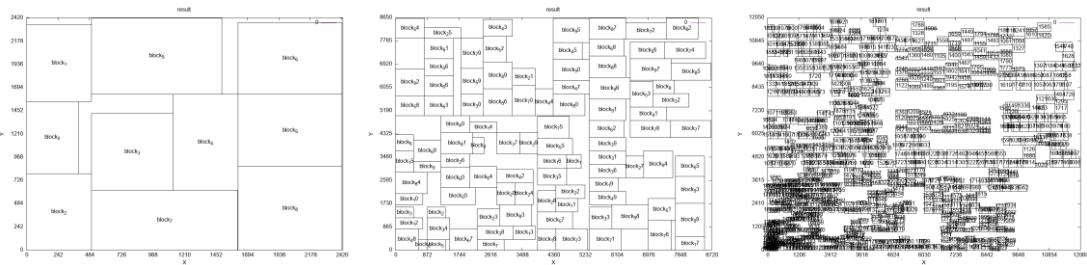
# Software Development for Electronic Design Automation

## Spring 2024

### Programming Assignment #2 Soft Block Floorplanning

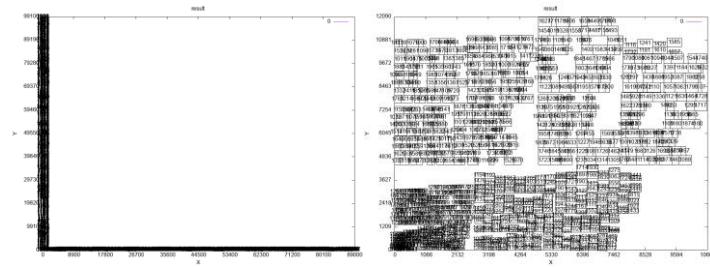
B10902227 吳宗喬 四電子四丙

本次作業我選擇 slicingtree 搭配 SA 為基礎，加入些額外演算法來實現，主要的資料結構有 block 與 slicingtree，採用合併式演算法初始化 slicingtree，並在初始化後使用 SA 演算法找出優質解。Block 包含元件放置所需的基本資料，如寬、高、平面位置與其名稱。Slicingtree 包含 slicingtree 的 representation sequence，映射的 blocks 與加速 M3 操作檢測的 checking sequence。初始化的演算法會將相近邊長的 blocks 倆倆合併，形成大 blocks，再將有相近邊長的大 blocks 倆倆合併，形成巨大 blocks，如此下去，直到所有 blocks 被合併成一個 block，此合併過程生成的 sequence 作為 representation sequence 的初始值，這種方式保證初始分布是平均且有根據的(非隨便亂放的)。SA 會配合課上所講的三個 representation sequence 操作進行更新，但要注意其 cost 數字極大，因此溫度的 scale 要非常大(我由 1000.0 開始)，才有正常的機率去更新。整個程式可以分為三個步驟，第一步會讀取 input file 並根據輸入的 blocks 去初始化 slicingtree，第二步會對 slicingtree 進行 SA 去找優質解，第三步 slicingtree 會根據 representation sequence 將其映射的 blocks 進行定位(放置)並將擺放的結果輸出成.out 格式。

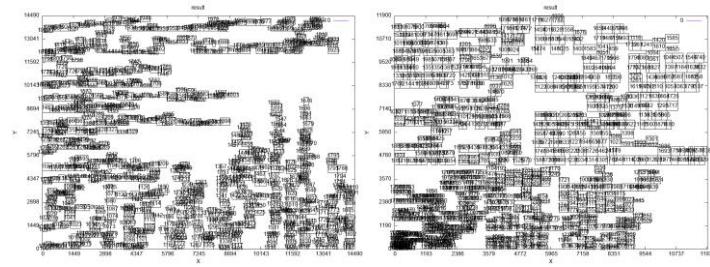


圖(1)、左至右分別為 floorplan 10, 100, 1000 下的結果。

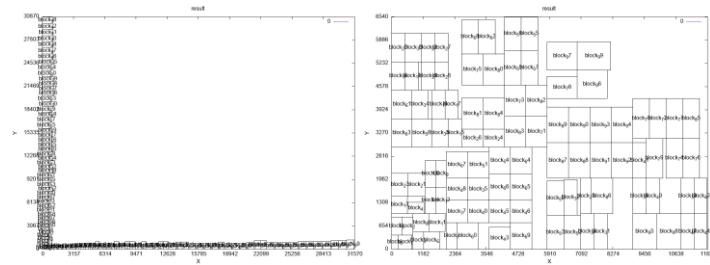
在 slicingtree 的初始化上，我原先是簡單的整排放置，如圖(2)(4)的左圖，但當 SA 的移動次數不足時，會導致沒移動的 representation sequence 整排保留到結果，形成大量串列並留下大量空洞，如圖(3)左圖可以明顯看出在 blocks 數量過大時，會有很長一串的 blocks 影響優化結果，因此，我改用合併演算法進行初始化，得到圖(3)右圖的優化結果，使我的 SA 的次數不必隨 block 量級急遽成長，因為它良好的初始狀態可以更好去尋找解，這些都是為了應付大量 blocks 的演算法，當 blocks 量級不大時，其結果差不多，比較圖(3)與圖(5)，初始化演算法的在 blocks 在 1000 與 100 量級下的影響性，明顯在量級 1000 的影響更大，再看看圖(6)，當 blocks 的量級到 5000 時，合併初始化的結果比整排放置的好 29 倍(看 Optimal Cost)，在量級提升下對結果的差距非常可觀。



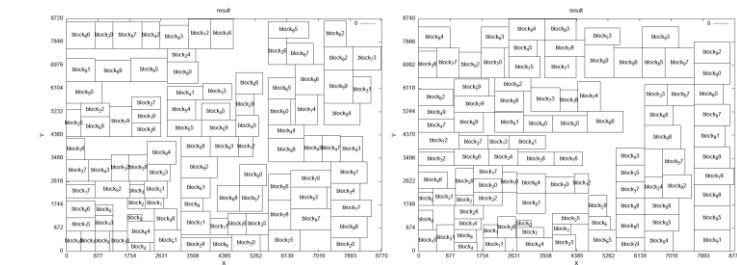
圖(2)、左右分別是在 floorplan 1000 以整排與合併演算法初始化的結果。



圖(3)、左右分別是在 floorplan 1000 以整排與合併演算法後進行 SA 的結果，在數量大時，合併初始化的表現優異（因為 SA 移動的次數沒遠超 blocks 數量，使沒移動的 blocks 保持整串）。



圖(4)、左右分別是在 floorplan 100 以整排與合併演算法初始化的結果。



圖(5)、左右分別是在 floorplan 100 以整排與合併演算法後進行 SA 的結果，在數量不大下，其結果差不多（因為 SA 移動的次數遠超數量，所有 blocks 都高機率被移動幾次）。

```

Original Area : 1.99548e+11 (457951,435740)
Original Aspect Ratio : 0.951499
Original Cost : 2.09719e+11
[=====] [Finish Time:00:39]
Optimal Area : 2.5806e+10 (160608,160677)
Optimal Aspect Ratio : 1.00043
Optimal Cost : 2.58171e+10

Original Area : 6.67907e+08 (31590,21143)
Original Aspect Ratio : 0.669294
Original Cost : 9.97928e+08
[=====] [Finish Time:00:42]
Optimal Area : 8.7613e+08 (29595,29604)
Optimal Aspect Ratio : 1.0003
Optimal Cost : 8.76397e+08

```

圖(6)、上下分別是在 floorplan 5000 使用整排與合併演算法後進行 SA 的表現，上下的 Optimal Cost 差了 29 倍。