

Imaging Reconstruction Via Orthogonal Matching Pursuit and Parallelization

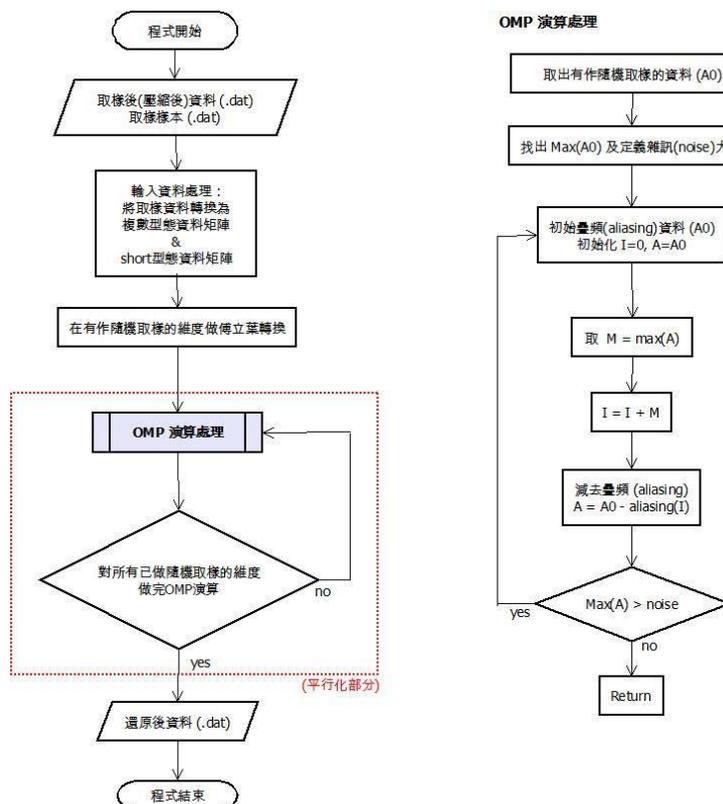
指導教授：趙梓程
專題成員：陳人豪
開發工具：Matlab R2014a、Cygwin 2.3.0
測試環境：Windows 7

一、簡介：

Compress Sensing 為針對稀疏或可壓縮訊號，在採樣同時作出對該訊號適當壓縮的理論，其中一個重要的環節是如何將壓縮後訊號重建。Orthogonal Matching Pursuit 即為現行的一種重建結果較為完整的演算法。

OMP 演算法本身因需要多次重複緣故，在執行相當耗時，因此藉由 Data parallelism 的方式改進 OMP 演算法進行平行化運算，以求在不變動重建訊號下降低所需的執行時間。在此次專題中，將在頻率維度上的稀疏訊號於時間維度上隨機取樣，嘗試實作 OMP 演算法以重建原訊號。先以 Matlab 完成 OMP 架構，再使用 c 語言轉寫導入 OpenMP 做 Data parallelism 的處理，隨硬體效能及處理核心數目增加的情況下，得以大幅減少還原訊號需要的時間，直觀的改善 OMP 演算的缺點。

系統架構如下：



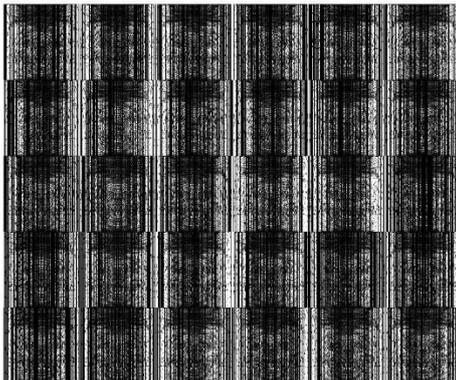
二、測試結果：

測試資料為圖片像素 128*128，取樣時間 30 秒的複數型態資料。
測得時間為重複執行多次後取平均值結果，平行化後執行時間僅列出該機器以 OpenMP 所能執行之最大執行緒數量做比較。

測試平台處理器規格： Intel Celeron E1200 1.60GHz 1.60GHz 雙核心。
無平行化循序方式執行平均還原所需時間： 792.1124 （單位：秒）。
平行化後還原所需時間（執行緒數：2）： 511.9336 （單位：秒）。

測試平台處理器規格： Intel core i7-3770 3.40GHz 3.40GHz 四核心。
無平行化循序方式執行平均還原所需時間： 268.3474 （單位：秒）。
平行化後還原所需時間（執行緒數：8）： 84.8594 （單位：秒）。

完成隨機取樣的壓縮訊號 (影像)



以 OMP 演算法還原後訊號 (影像)

