Homework 2 心得

學號 : A1045516

姓名 : 蔡湘俊

系級 : 資工系108級

在整個跑出來的結果可以得知其利用傳統的二維方法其執行的速度是最慢的，然後Transpose是第二快，而Fast Transpose的執行速度是最快的，而之所以會產生這樣的差別就在於其受到轉置方式的複雜度的影響。

如果從時間複雜度的角度下去看的話，像傳統的二維方法它的時間複雜度是O(row\*column)，而Transpose的時間複雜度是O(column\*term)，Fast Transpose的時間複雜度是O(term)，從上述可以得知說其三個複雜度大小的比較分別是O(row\*column) > O(column\*term) > O(term)，就針對其時間複雜度越大的時候，其程式執行時所需花費的時間就會越來越大，而因為傳統的二維方法的時間複雜度是最大的，所以它的執行時間才會需要花費這麼的多，而Fast Transpose因為時間複雜度是最小的，所以其執行時所需花費的時間就是最少的，那值得一提的點就在於之所以在上頭可以比較出傳統的二維方法的時間複雜度比Transpose的時間複雜度還要來的大的原因就在於，兩者的複雜度都包含了column，而兩者的差別就在於傳統的二維方法所乘的是row，Transpose所乘的是term，那在sparse matrix的角度下，其所擁有的非0項是十分的少的，其餘的元素都是0居多，那麼在這個結構下，其term的個數是不會比row的個數還要來的多，也因為這樣的原因，才會導致其傳統的二維方法的時間複雜度比Transpose的時間複雜度還要來的大。

而如果從空間複雜度的角度下去看的話，其傳統的二維方法的空間複雜度是O(2\*row\*column)，而Transpose的空間複雜度是O(2\*term)，Fast Transpose的空間複雜度是O(2\*column+2\*term)，從上述可以得知說其空間複雜度O(2\*row\*column) > O(2\*column+2\*term) > O(2\*term)，在這邊可以很明顯的看出其傳統的二維方法不論是時間的複雜度上或者是空間的複雜度上，都是要比Transpose和Fast Transpose還要來的大，也因為如此，導致其執行時所需花費的時間是最長的，那這邊比較特別的一點是Fast Transpose的空間複雜度比Transpose的空間複雜度還要來的大，但我們所得出來的結果卻是Fast Transpose的執行時間比Transpose還要來的短，而這個最主要的原因就在於Fast Transpose是採用犧牲空間來去換取時間的方法下去做，也因為這樣方法的採用，使得其Fast Transpose的時間複雜度是最小的，而也因為如此才使得其Fast Transpose的執行速度是比較快的，但所佔用的空間就會變得相對比較多。

藉由上面各角度的論點，可以得出一個資料結構的好與壞對於一個程式執行的效能會有著很大的影響，但是在怎麼好的資料結構還是會存在缺陷，像Fast Transpose就是其中一個例子，此方法為了提高其程式的執行效能，就採取消耗比較多的空間來去減少時間上的花費，而空間上的消耗就是Fast Transpose這個方法的缺陷，所以對於一個資料結構而言，會因為其追求面向的不同，導致其對於時間和空間的取捨是不相同的，但雖然說每一個資料結構都存在著缺陷，但只要是能促進程式的執行效能的話，那麼它就是一個好的資料結構，像在這一次的功課就可以很明顯的體會到這一點，雖然說一個資料結構會因為它的取捨導致其是無法十全十美的，可是今天也是因為這個資料結構的存在，才能使得我們程式的執行效能是大大的提升。