

概念

我用 lu 分解，高斯消去法 與 matlab 內建的方法，來得到 3 種不同方式解 $Ax=b$ 的複雜度。

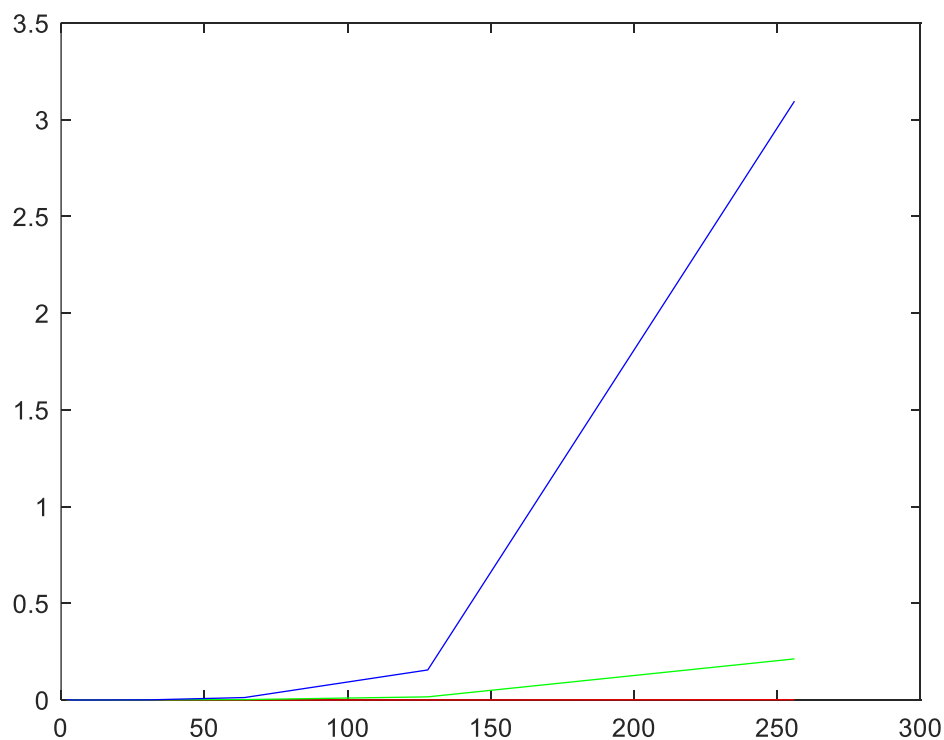
方法

為了確保 lu 分解的過程與課本相同，我自行寫了一個函數，來做 lu 分解。此外，由於若按照題目的大小，時間會太久，所以我採用比較小的大小，從 2^1 到 2^8 。最後，由於我的函數在矩陣為 singular 時會出問題，所以我只挑 invertible matrix。找複雜度方法，與教授的一樣。

預測結果

由於 matlab 內建方法，是依據不同矩陣，而有不同方法解，所以複雜度一定最小。Lu 分解過程中，並沒有乘除法，所以複雜度居中。高斯消去法過程相當多乘除法，所以複雜度最大。

實測結果



藍色線為高斯消去法，複雜度為 1.736

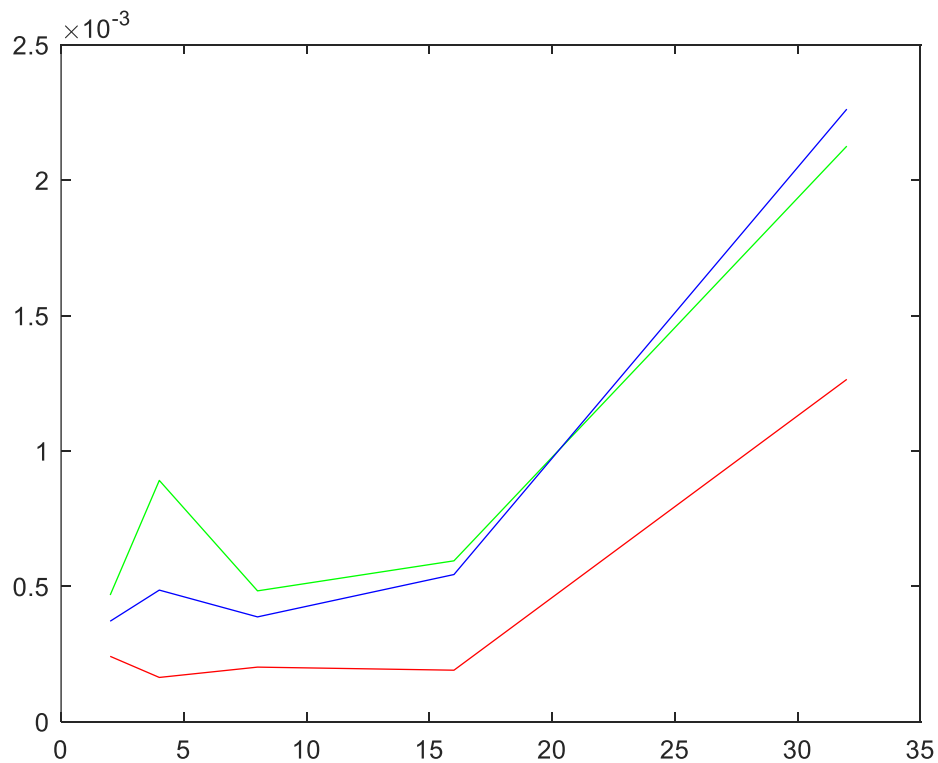
綠色線為 lu 分解，複雜度為 1.053

紅色線為 matlab 內建，複雜度為 0.448

結果分析

由於我矩陣大小偏小，導致複雜度偏小，為了驗證這個推論，我重新作一次測試，大小從 2^1 到 2^5 ，看看複雜度會不會變小

下列為重新測試結果



藍色線為高斯消去法，複雜度為 0.537

綠色線為 **lu** 分解，複雜度為 0.378

紅色線為 **matlab** 內建，複雜度為 0.499

高斯消去法和 **lu** 分解確實下降許多，但 **matlab** 內建卻變大，推測原因為，在大小很小的時候，分析矩陣種類反而花掉許多時間，導致複雜度上升。

結論

複雜度確實如預期，但當矩陣大小偏小時，**matlab** 內建方法複雜度不減反升。