

演算法程式作業一

大數乘法

繳交期限：04/05

Description

本次作業為實驗大數乘法的兩種做法：

1. 傳統做法(參考 Unit 2 投影片 P.41)時間複雜度為 $\Theta(n^2)$
2. Karatsuba 乘法(參考 Unit 2 投影片 P.42)時間複雜度為 $\Theta(n^{\lg 3})$

(若有實作其他更快的演算法也可以額外加在報告中)

請自行設計測資進行實驗，觀察輸入整數位數增加時的耗時，找出 Karatsuba 做法在進行多少位數乘法時會快於傳統做法（超車點）。並說明在實作 Karatsuba 乘法時，切分到多少位數時改用傳統做法會較快 (threshold)。

需繳交報告及程式碼，要求如下

Report

內容需包含但不限於：

- 實作大數的資料結構說明
- 設計測資說明
- 兩種做法的執行耗時結果比較（以圖表方式呈現）
- 說明 Karatsuba 乘法的超車點
- 說明實作 Karatsuba 乘法時所訂的 threshold

Code

- 以 C/C++ 實作
- 繳交的程式碼請參考以下格式
- Input
 - 共兩行，分別代表乘數 N 與被乘數 M，N,M 皆是位數小於 5000 的正整數
 - Sample Input
6458481467
9783245361
- Output
 - 第一行為大數計算結果，第二行為乘法計算平均時間(單位：ns)
 - 輸出的時間請至少累計計算 200 次乘法時間再取平均
 - Sample Output
63184908851132224587
19935

繳交作業檔名格式：

- 傳統做法程式碼：學號_姓名_n2.cpp
- Karatsuba 做法程式碼：學號_姓名_karatsuba.cpp
- 報告：學號_姓名_report.pdf