

測試與驗證

```
Microsoft Visual Studio 偵錯控制台
請輸入第一個多項式:
請輸入多項式數量: 2
請依序輸入係數及次方項: 2 2
請依序輸入係數及次方項: 3 0
請輸入第二個多項式:
請輸入多項式數量: 3
請依序輸入係數及次方項: 3 3
請依序輸入係數及次方項: 4 2
請依序輸入係數及次方項: 5 1

第一個多項式為:  $2x^2 + 3$ 
第二個多項式為:  $3x^3 + 4x^2 + 5x^1$ 

合:  $3x^3 + 6x^2 + 5x^1 + 3$ 
積:  $6x^5 + 8x^4 + 19x^3 + 12x^2 + 15x^1$ 

請輸入多項式要計算之值:
x為: 2

P1(2) = 11
P2(2) = 50
(P1 + P2)(2) = 61
(P1 * P2)(2) = 550
```

(驗證所以數值較小)

效能測試

時間複雜度

(n 代表項目數)

Add 函式：最壞情況下，因為需要經過所有項目，依照多項式項目數量得 $O(n)$

evaluate 函式：同上 $O(n)$

`operator+` : 因加需用到兩個多項式相加所以得 $O(n * m)$

operator (多項式乘法) : 同上 $O(n * m)$

`sortTerms` 函式 : 每次新增都會重新排列所以得 $O(n^2)$

`resize` 函式 : 當項目不足時會呼叫 `resize` 所以得 $O(n)$

空間複雜度

`Term` 類別 : 因為只有 `coef` 和 `exp` 這兩個變數成員，且空間為固定的，所以 $O(1)$

`Polynomial` 類別 : `termArray` 負責儲存多項式的項目。因此複雜度取決於項目多寡，所以 $O(n)$

運算時間

```

Microsoft Visual Studio 開發工具
請輸入第一個多項式:
請輸入多項式數量: 2
請依序輸入係數及次方項: 2 2
請依序輸入係數及次方項: 3 0
請輸入第二個多項式:
請輸入多項式數量: 3
請依序輸入係數及次方項: 3 3
請依序輸入係數及次方項: 4 2
請依序輸入係數及次方項: 5 1
輸入時間: 11869542 微秒
加法運算時間: 1 微秒
乘法運算時間: 1 微秒

第一個多項式為:  $2x^2 + 3$ 
第二個多項式為:  $3x^3 + 4x^2 + 5x^1$ 

合:  $3x^3 + 6x^2 + 5x^1 + 3$ 
積:  $6x^5 + 8x^4 + 19x^3 + 12x^2 + 15x^1$ 

請輸入多項式要計算之值:
x為: 2
P1(2) = 11
P2(2) = 50
(P1 + P2)(2) = 61
(P1 * P2)(2) = 550
計算時間: 3446 微秒

```

心得與討論

這次實作的程式是關於多項式的處理，包括了多項式的乘法、輸入、輸出以及多項式項的管理。因為上學期使用動態管理不會做到這麼複雜，所以真的吉度痛苦。這個程式需要對多項式進行有結構的管ㄌ，如加法時，若沒有這個係數該怎麼做，及計算後該如何存放這幾點，以及將多項式排序。還有這次功課最重要的，對記憶體的管理，在輸入輸出時，使用了動態記憶體分配來管理多項式的項，來看需要增長或縮小陣列的大小。

