

資料結構作業

資訊工程系

姓名：康倍銓

科系：資工三甲

學號：41143128

指導老師：江季翰

中華民國 113 年 10 月 29 日



1. 想法說明：

- 建立一個 **Term** 類別來存儲多項式中的單一項。
- 使用一個 **Polynomial** 類別來管理多項式的所有項目，並提供多項式的加法、乘法、和求值功能。
- 在 **Add** 方法中，我們遍歷兩個多項式的項目，若指數相同則相加，若不同則依序插入到結果多項式中。
- 在 **Mult** 方法中，我們對每一項進行成對相乘，生成新的係數和指數並插入結果多項式。
- **Eval** 方法則用來計算多項式在指定值 x 下的結果。

2. 範例說明：

- 若多項式 $p1$ 為 $3x^2 + 2x + 1$ ， $p2$ 為 $x^2 + 4$ ，則 $p1 + p2 = 4x^2 + 2x + 5$ ，而 $p1 * p2 = 3x^4 + 2x^3 + 13x^2 + 8x + 4$ 。
- 若在 $x = 2$ 處評估 $p1$ ，結果應為 $3(2)^2 + 2(2) + 1 = 17$ 。

3. 時間複雜度 (Time Complexity)：

- **Add** 方法：假設兩個多項式的項數分別為 m 和 n ，則時間複雜度為 $O(m + n)$ 。
- **Mult** 方法：多項式乘法中，每個項需要與另一多項式的所有項相乘，故時間複雜度為 $O(m * n)$ 。
- **Eval** 方法：遍歷多項式的所有項數，因此時間複雜度為 $O(n)$ 。

4. 空間複雜度 (Space Complexity)：

- $O(m + n)$ 或 $O(m * n)$ 。

5. 測試與驗證

```
Enter polynomial p1:  
Enter number of terms: 3  
Enter coefficient and exponent for term 1: 3 2  
Enter coefficient and exponent for term 2: 1 1  
Enter coefficient and exponent for term 3: 1 0  
Enter polynomial p2:  
Enter number of terms: 1  
Enter coefficient and exponent for term 1: 1 1  
p1: 3x^2 + 1x^1 + 1x^0  
p2: 1x^1  
Sum: 3x^2 + 2x^1 + 1x^0  
Product: 3x^3 + 1x^2 + 1x^1
```

6. 心得討論

這段程式碼是一個很好的多項式操作的範例，展示了如何使用 C++ 的物件導向特性來實現複雜的數學運算。未來可以進一步優化記憶體管理及性能，以提高程式的穩定性和效率。