HW6

0810546 張理為

原先的窮舉法（暴力法）的時間複雜度為指數級別，具體來說是 O(2^N)，其中 N 是序列的長度。這是因為窮舉法要考慮所有可能的子序列，而子序列的數量隨著序列長度指數增長。

改進後的最長公共子序列（LCS）算法採用動態規劃的思想，將問題劃分為子問題，並利用子問題的結果構建最終解。這種算法的時間複雜度為 O(N1 * N2 * N3)，其中 N1、N2 和 N3 分別是三個序列的長度。

下面敘述為改進的時間複雜度的方法

1. 首先，我們使用一個三維數組 lcs 來存儲子問題的結果。這個數組的大小是 (N1+1) * (N2+1) * (N3+1)，其中每個元素 lcs[i][j][k]表示前綴子序列 X[1...i]、Y[1...j]和 Z[1...k]的最長公共子序列的長度。

2. 然後，我們通過遍歷三個序列的每個元素，並利用狀態轉移方程計算 lcs 數組中的值。狀態轉移方程如下：
   - 如果 X[i] = Y[j] = Z[k]，則 lcs[i][j][k] = lcs[i-1][j-1][k-1] + 1。
   - 否則，lcs[i][j][k]等於 lcs[i-1][j][k]、lcs[i][j-1][k]和 lcs[i][j][k-1]中的最大值。

3. 最後，我們可以根據 lcs 數組的結果回溯構建最長公共子序列。

相比於窮舉法，動態規劃的改進在於利用了子問題的重疊性，避免了重複計算，從而將指數級別的時間複雜度降低為多項式級別。通過動態規劃，我們將原問題劃分為更小的子問題，並通過解決子問題來構建最終解，從而有效地提高了算法的效率。