

## 0 最長共同子序列LCS(Longest common subsequence)

「最長共同子序列」 (Longest Common Subsequence, LCS) 。 LCS 是兩個序列(sequence) , 在各自所有的子序列( subsequence)之中, 一模一樣而且最長的那個子序列(subsequence)。

給2個字串, 請你輸出他們的最長共同子序列 (Longest common subsequence) 的長度。

也就是說, 在這兩個字串各自所有的子序列之中, 內容相同而且長度最長的那個子序列。舉

例來說有兩個字串abcdghxy 和aedfhrz, 它們的最長共同子序列為adh, 長度為3。

一般LCS問題( Longest Common subsequence, 最長共同子字串)就是給定兩個字串, 求出他們的LCS。現在我們把問題弄得難一點, 給三個字串, 請求出他們的LCS長度為多少?

|   |   | j | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| i |   | y | a | e | d | f | h | r | z |   |
| 0 | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |   |
| 1 | a | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 2 | b | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 3 | c | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 4 | d | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |
| 5 | g | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |
| 6 | h | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |   |
| 7 | x | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |   |
| 8 | y | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |   |

<http://lcs-demo.sourceforge.net/> (<http://lcs-demo.sourceforge.net/>)

兩個字串解法

$$C[i, j] = \begin{cases} 0, & \text{if } i = 0 \text{ or } j = 0 \\ C[i - 1, j - 1] + 1, & \text{if } i, j > 0 \text{ and } x_i = y_j \\ \text{Max}(C[i, j - 1], C[i - 1, j]), & \text{if } i, j > 0 \text{ and } x_i \neq y_j \end{cases}$$

三個字串解法

$$C[i, j, k] = \begin{cases} 0, & \text{if } i = 0 \text{ or } j = 0 \text{ or } k = 0 \\ C[i - 1, j - 1, k - 1] + 1, & \text{if } i, j, k > 0 \text{ and } x_i = y_j = z_k \\ \text{Max}(C[i - 1, j, k], C[i, j - 1, k], C[i, j, k - 1]), & \text{if } i, j, k > 0 \text{ and } x_i \neq y_j \neq z_k \end{cases}$$

## 輸入

每個測資檔僅包含一筆測資，每筆測資為三列字串。字串內容為英文字母或數字，大小寫的英文字母不同，每列最多有100個字元。要注意不能先找兩個字串的LCS再跟第三個找，因為不保證最佳解出現在前兩個字串的LCS中。

## 輸出

對輸入的每組測試資料，輸出它們最長共同子序列的長度。

## 範例輸入輸出

範例輸入 I

```
1 | abcd bceea
2 | cabdefga
3 | dcea
```

範例輸出 I

```
1 | 3
```

範例輸入 II

```
1 | abe
2 | acb
3 | babcd
```

範例輸出 II

```
1 | 2
```



