演算法 HW3

姓名：張峻瑋
學號：110511194

Q1：

解題思路：
本題的限制是只能往下或往右，也就是欲到達某一點只能透過其上面那點或左邊那點過來。故只需找到到達上面那點及左邊那點的最短矩離，並比較這兩點誰到目的地後距離最短，即為所求。

舉例來說：

1	2	3
3	2	1
2	2	2

圖 1：Example 1 的題目

由圖 1 即可畫出 DP table：

1	3	6
4	5	6
6	7	8

圖 2：Example 1 的 DP table

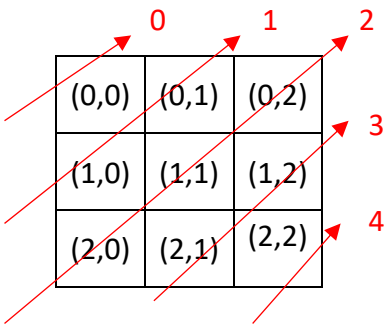
如第(1,1)格為 2，到(0,1)的距離為 3，到(1,0)的距離為 4，則到(1,1)的最短距離為 min(3+2, 4+2) = 5，依此推得整個 DP table。

以下是建立 DP table 部分的程式碼：

```
vector<vector<int>> dp(r, vector<int>(c));
    int k = (r - 1) + (c - 1);
    for(int i = 0; i <= k; i++){
        for(int ri = i, ci = i - ri; ri + ci <= i; ri--, ci++){
                if(ri < 0 || ci >= c)
                    break;
                if(ri >= r){
```

```
                    ri = r - 1;
                    ci = i - ri;
                }
                if(ri == 0)
                    dp[ri][ci] = dp[ri][ci-1] + maze[ri][ci];
                else if(ci == 0)
                    dp[ri][ci] = dp[ri-1][ci] + maze[ri][ci];
                else
                    dp[ri][ci] = min(dp[ri-1][ci], dp[ri][ci-1]) +
maze[ri][ci];
            }
        }
```

由於欲填該點必先知道其上面那點及左邊那點，故 for 迴圈的方式為：



紅色數字表示箭頭畫過的格子其行與列之和。依序由數字小到大的箭頭指向填表。

Q2：

解題思路：
我們可將源字串與目標字串都分割成子字串，一一計算各個子字串到子字串之間的萊文斯坦距離。依序可分成 4 種可能：

1. 不變
   若源字串與目標字串的最末字相同，則其萊文斯坦距離同其左上角那格。
2. 取代
   若源字串與目標字串的最末字不同，則其萊文斯坦距離為左上角那格加 1。
3. 刪除
   將源字串最末字刪除後的字串，與目標字串比距離。其萊文斯坦距離為左邊那格加 1。

4. 插入
   將源字串於最末字後新增一字，與目標字串比距離。其萊文斯坦距離為上面那格加 1。

其 DP table 如下：

		H	O	R	S	E
	0	1	2	3	4	5
R	1	1	2	2	3	4
O	2	2	1	2	3	4
S	3	3	2	2	2	3

圖 3：Q2 Example 1 的 DP table

取代	插入
刪除	目標點

圖 4：計算 DP table 時各點之意義

以下是建立 DP table 部分的程式碼：

```
for(int i = 0; i <= target_length; i++) {
        for(int j = 0; j <= source_length; j++) {
            if(i == 0) {
                dp[i][j] = j;
            } else if(j == 0) {
                dp[i][j] = i;
            } else if(target[i - 1] == source[j - 1]) {
                dp[i][j] = dp[i - 1][j - 1];
            }
            else{
                dp[i][j] = min(dp[i - 1][j - 1], min(dp[i][j - 1], dp[i-
1][j])) + 1;
            }
        }
    }
```

由於所求只需要距離，並沒有要求是哪一種字串編輯方式，故只需分成 2 種情況：一種是源字串與目標字串同字時，距離不變；第二種是源字串與目標串不同字時，其左上、上、左三格中挑選最小的加 1 即為所求。