

D. Explore the Maze

Problem ID: maze



Have you ever walked through a maze? The goal of playing a maze game is to find a path to the exit on a complex map. But did you know that if the maze's structure is simple enough, there is a guaranteed winning strategy?

This strategy is known as the “right-hand rule.” Upon entering the maze, place your right hand on the wall. Then, continue walking while keeping your hand on the wall, and miraculously — you will eventually reach the exit.

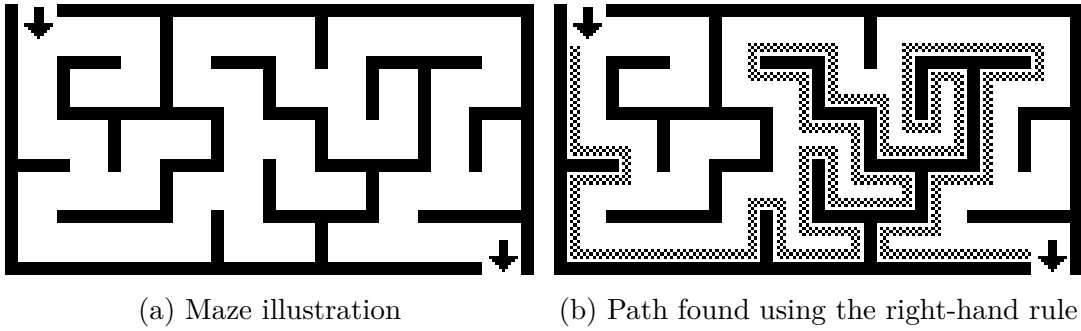


Figure D.1: Explanation of the right-hand rule, referenced from Wikipedia

To explain this programmatically, assume the maze is an $N \times M$ grid, with the starting point located at $(1, 2)$ and the exit located at $(N, M - 1)$. The player begins at $(1, 2)$ facing direction $(+1, 0)$, with their right hand on the wall at $(1, 1)$. They then perform the following process:

- (i) If the direction the player currently faced is blocked by a wall, the player turns left and repeats (i).
- (ii) Move one step forward.
- (iii) If the the player's right hand leaves the wall, the player turns right, moves one step forward, and repeats (i).

Based on the current facing direction, turning right or left changes the direction according to the following relationship:

$$(+1, 0) \xrightleftharpoons[\text{Left turn}]{\text{Right turn}} (0, -1) \xrightleftharpoons[\text{Left turn}]{\text{Right turn}} (-1, 0) \xrightleftharpoons[\text{Left turn}]{\text{Right turn}} (0, +1) \xrightleftharpoons[\text{Left turn}]{\text{Right turn}} (+1, 0)$$



Now, please write a program that, given the map of a maze as input, outputs the number of steps needed to walk from the starting point $(1, 2)$ to the exit $(N, M - 1)$ using the right-hand rule. Note that turning left or right does not count as a step.

Input

The first line contains two positive integers N and M , representing the length and width of the maze.

The next N lines, each containing a string of length M , consisting of the characters $.$ and $\#$, where $.$ represents an open space and $\#$ represents a wall.

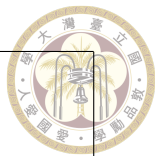
- $3 \leq N, M \leq 200$
- It is guaranteed that, except for $(1, 2)$ and $(N, M - 1)$, the outer boundaries of the given maze are walls ($\#$).
- It is guaranteed that, both $(1, 2)$ and $(N, M - 1)$ of the given maze are open spaces ($.$).
- It is guaranteed that the given maze can be solved using the right-hand rule to reach the exit.

Output

Output a single line with a number representing the number of steps needed to walk from $(1, 2)$ to $(N, M - 1)$ using the right-hand rule.

Sample Input 1	Sample Output 1
4 4 #.## #..# ##.## ##.##	4

Sample Input 2	Sample Output 2
5 8 #.##### #..#.#.# ##...#.# #.....# #####.#	11





This page is intentionally left blank.

D. 探索迷宮

Problem ID: maze



你走過迷宮嗎？在一個複雜的地圖裡面，試圖摸索出走到出口的路線就是遊玩迷宮的目標。但你知道只要迷宮的結構夠簡單的話，是存在一套必勝法則的嗎？

這套必勝法則又被稱做「右手法則」，首先在進入地圖後，我們可以先把右手扶在牆上，接著只需要不斷地讓貼著牆壁行走，就會奇蹟似地抵達出口。

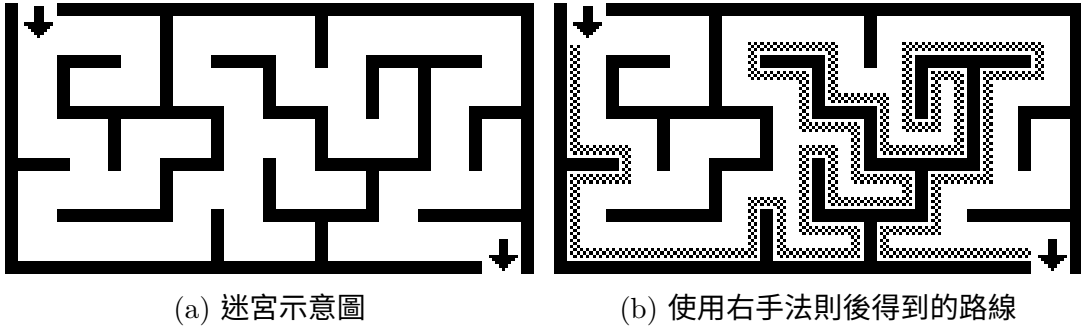


Figure D.1: 右手法則的解說圖，參考自維基百科

若要以程式的角度做解釋的話，我們可以假設迷宮是一張 $N \times M$ 的表格，其中起點在 $(1, 2)$ 、終點在 $(N, M - 1)$ 。玩家一開始從 $(1, 2)$ 進入後，面向的方向會是 $(+1, 0)$ ，並將右手扶在 $(1, 1)$ 的牆壁上。接著，不斷進行以下過程：

- (i) 若面向的方向遇到牆壁時，直接左轉並重新執行 (i)。
- (ii) 前進一步。
- (iii) 若右手離開牆壁，直接右轉再前進一步，並回到 (i)。

而根據當前的面向方向，右轉或左轉後面向的方向則是依據下列的關係圖：

$$\begin{array}{ccccccc}
 (+1, 0) & \xrightarrow[\text{左轉}]{\text{右轉}} & (0, -1) & \xrightarrow[\text{左轉}]{\text{右轉}} & (-1, 0) & \xrightarrow[\text{左轉}]{\text{右轉}} & (0, +1) & \xrightarrow[\text{左轉}]{\text{右轉}} & (+1, 0)
 \end{array}$$

現在，請你撰寫一支程式，在輸入迷宮地圖的長相後，輸出從起點 $(1, 2)$ 靠著右手法則走到終點 $(N, M - 1)$ 所需要的移動步數。請注意，左右轉並不算在步數內。

Input



輸入首行有兩個正整數 N, M ，代表迷宮的長與寬。

接下來 N 行，每行一個長度為 M 的字串，皆由字元 $.$ 和 $\#$ 組成，其中我們以 $.$ 當作空地、 $\#$ 當作牆壁。

- $3 \leq N, M \leq 200$
- 保證給定的迷宮地圖外圍除了 $(1, 2)$ 和 $(N, M - 1)$ 外皆為牆壁 ($\#$)
- 保證給定的迷宮地圖滿足 $(1, 2)$ 和 $(N, M - 1)$ 皆為空地 ($.$)
- 保證給定的迷宮可以全程遵照右手法則走到出口

Output

輸出一個數字，代表使用右手法則從 $(1, 2)$ 走到 $(N, M - 1)$ 的所需步數。

Sample Input 1

```
4 4
#.##
#..#
##.#
##.#
```

Sample Output 1

```
4
```

Sample Input 2

```
5 8
#.#####
#..#.#.#
##...#.#
#.....#
#####.#
```

Sample Output 2

```
11
```

D. Menerokai Labirin

Problem ID: maze



Pernahkah anda menerokai labirin? Matlamat bermain labirin adalah untuk mencari laluan ke pintu keluar pada peta kompleks. Tetapi adakah anda tahu bahawa strategi kemenangan dijamin jika struktur labirin adalah cukup mudah?

Strategi ini dikenali sebagai “peraturan tangan kanan.” Apabila memasuki labirin, tangan kanan anda diletakkan di dinding. Kemudian, teruskan perjalanan anda dengan meletakkan tangan kanan pada dinding, dan akhirnya, dengan keajaiban, anda akan sampai ke pintu keluar.

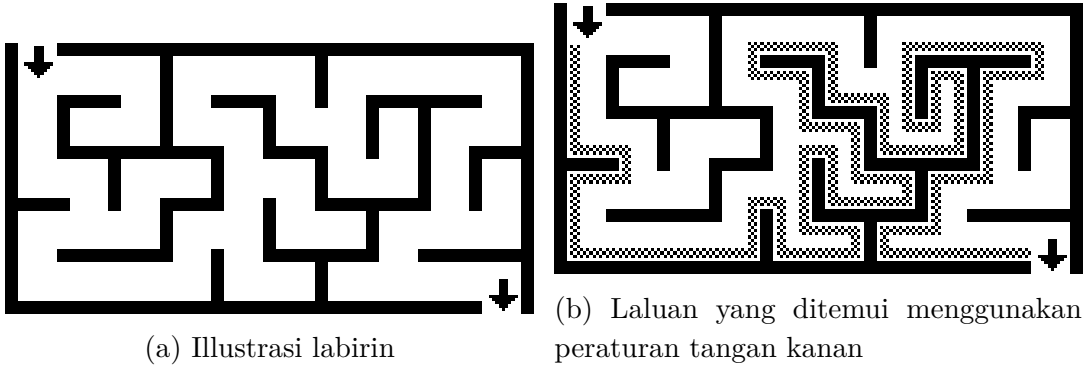


Figure D.1: Penjelasan peraturan tangan kanan, dirujuk daripada Wikipedia

Untuk menerangkan strategi ini secara pengaturcaraan, anggaplah labirin sebagai grid $N \times M$, dengan titik permulaan di $(1, 2)$ dan pintu keluar di $(N, M - 1)$. Pemain bermula di $(1, 2)$ dan menghadap ke arah $(+1, 0)$, dengan tangan kanan menyentuh dinding di $(1, 1)$. Kemudian, proses berikut dilaksanakan:

- (i) Jika terdapat dinding di hadapan pemain, pemain akan membelok ke kiri dan mengulangi langkah (i).
- (ii) Bergerak satu langkah ke hadapan.
- (iii) Jika tangan kanan pemain terlepas dari dinding, pemain akan membelok ke kanan, bergerak satu langkah ke hadapan, dan mengulangi langkah (i).

Berdasarkan arah semasa, pembelokan ke kanan atau ke kiri akan mengubah arah mengikut hubungan berikutnya:

$$(+1, 0) \xleftrightarrow[\text{Belok Kiri}]{\text{Belok Kanan}} (0, -1) \xleftrightarrow[\text{Belok Kiri}]{\text{Belok Kanan}} (-1, 0) \xleftrightarrow[\text{Belok Kiri}]{\text{Belok Kanan}} (0, +1) \xleftrightarrow[\text{Belok Kiri}]{\text{Belok Kanan}} (+1, 0)$$

Sekarang, sila tulis program yang, peta labirin sebagai input, mengira bilangan langkah yang diperlukan untuk bergerak dari titik permulaan $(1, 2)$ ke pintu keluar $(N, M - 1)$ menggunakan peraturan tangan kanan. Perlu diingat bahawa pembelokan ke kiri atau ke kanan tidak dikira sebagai langkah.



Input

Baris pertama mengandungi dua integer positif, N dan M , yang mewakili panjang dan lebar labirin. Seterusnya, terdapat N baris, masing-masing mengandungi panjang M string yang terdiri daripada aksara `.` dan `#`, di mana `.` mewakili ruang terbuka dan `#` mewakili dinding.

- $3 \leq N, M \leq 200$
- Adalah dijamin bahawa, kecuali $(1, 2)$ dan $(N, M - 1)$, sempadan luar labirin yang diberikan adalah dinding (`#`).
- Adalah dijamin bahawa, kedua-dua $(1, 2)$ dan $(N, M - 1)$ daripada labirin yang diberikan adalah ruang terbuka (`.`).
- Adalah dijamin bahawa labirin yang diberikan boleh diselesaikan menggunakan peraturan tangan kanan untuk mencapai pintu keluar.

Output

Output satu baris yang mengandungi nombor yang mewakili bilangan langkah yang diperlukan untuk bergerak dari $(1, 2)$ ke $(N, M - 1)$ menggunakan peraturan tangan kanan.

Sample Input 1	Sample Output 1
<pre> 4 4 #.## #..# ##.# ##.# </pre>	<pre> 4 </pre>

Sample Input 2	Sample Output 2
5 8 #.##### #..#.#.# ##...#.# #.....# #####.#	11





This page is intentionally left blank.