

## Cactus

根據維基百科「仙人掌是石竹目仙人掌科（學名：Cactaceae）的植物總稱。仙人掌具有相當豐富的形狀和大小，並擁優良的保水適應力，多數生長於沙漠及半沙漠等乾燥少雨環境，在美洲的沙漠可以發現。仙人掌為多肉植物的一類，目前仙人掌科的植物有 174 屬，多於 2000 種物種。」

不過在圖論的範疇，仙人掌只有一種。他的定義是一個連通圖，滿足圖中任兩個簡單環最多只有一個交集的點。等價的，任何一條邊都只存在於至多一個簡單環中。

至於為什麼叫仙人掌呢？你可以畫畫看，真的很像。

今天擅長圖論問題的迺絜同學，得到一張新鮮的仙人掌圖，他很好奇，其中一些點對的最短距離。

### 輸入說明

第一行有兩個整數  $V, E$  代表這個仙人掌圖有  $V$  個點， $E$  條邊。接下來  $E$  行，每行有兩個整數  $u, v$  代表有一條連接  $u$  和  $v$  節點的邊。接下來一行有一個整數  $Q$  代表迺絜同學想要問最短距離的問題數量。最後  $Q$  行，每行有兩個整數  $s, t$ ，代表迺絜想問你  $s, t$  在圖上的最短距離。

### 輸出說明

輸出  $Q$  行，第  $i$  行有一個整數  $d_i$  代表第  $i$  組點對的最短距離。

### Constraints

- $1 \leq N, Q \leq 100000$ ,
- $1 \leq M \leq 200000$
- $u_i \neq v_i$
- $1 \leq s_i, t_i, u_i, v_i \leq N$

### Scoring

subtask	Condition	Score
1	$1 \leq Q \leq 1000$	11
2	保證圖上沒有環	12
3	保證圖是一個環	13

subtask	Condition	Score
4	保證圖最多存在一個環	14
5	沒有額外限制	60

**範例輸入 1**

```
1 3 4
2 1 2
3 2 1
4 2 3
5 3 2
6 3
7 1 3
8 1 2
9 2 3
```

**範例輸出 1**

```
1 2
2 1
3 1
```

**範例輸入 2**

```
1 5 5
2 1 2
3 2 3
4 3 4
5 4 5
6 5 1
7 3
8 1 3
9 2 5
10 3 4
```

**範例輸出 2**

```
1 2
2 2
3 1
```

## Query on a Tree 8

提示: > 這個世界上沒有一棵 link-cut-tree 解不了的題目。如果有，那就開兩棵。by 楊教授

有一棵  $N$  個節點的樹，每個節點不是白色就是黑色。一開始，每個節點都是白色。有  $Q$  個詢問或操作如下。1  $x$ : 把點  $x$  變成黑色。2  $x$ : 輸出有多少組點對  $(u, v)$ ，滿足  $u$  跟  $v$  都是黑色，且  $x$  在它們的簡單路徑上。

(註: 簡單路徑包含頭尾)

### 輸入格式

第 1 行是兩個整數  $N, Q$ ，代表這棵樹的節點數，及問題的數量。第 2 到第  $N$  行，每行有兩個整數  $X, Y$ 。代表點  $X$  到點  $Y$  有一條邊連接。第  $N + 1$  到第  $N + Q$  行，每行有兩個整數，意義如題目所述。

### 輸出格式

對於每個詢問，輸出回答。

### Constraints

- $3 \leq N \leq 1000000$
- $1 \leq Q \leq 1000000$
- $1 \leq x, X, Y \leq N$

### Scoring

subtask	Condition	Score
1	$N, Q \leq 3000$	9
2	沒有操作 1 排在操作 2 後面	16
3	$N, Q \leq 100000$	30
4	沒有額外限制	45

### 範例輸入 1

```
1 5 3
```

```
2 1 2
3 1 3
4 1 4
5 1 5
6 1 1
7 1 2
8 2 1
```

**範例輸出 1**

```
1 1
```

## Ghost chase human

有一棵有  $N$  個節點的樹。



(範例)

現在，有三個人在樹上面玩鬼抓人，分別簡稱作  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 。這個鬼抓人的規則是這樣的：遊戲一個回合一個回合進行。在每個回合中，每個人會決定往相鄰的節點移動或留在原地。結束決策過程後，所有人會以相同的速率向他們分別的目的地前進。而在整個遊戲的任何時刻，如果有至少兩人相遇（在邊上或節點上），遊戲立刻結束並判定勝負。當  $A$  與  $B$  相遇，則  $A$  勝， $B$  負。當  $B$  與  $C$  相遇，則  $B$  勝， $C$  負。當  $C$  與  $A$  相遇，則  $C$  勝， $A$  負。若三人同時相遇，則三人間不分勝敗（沒有人贏也沒有人輸的意思）。

對於每個人來說，他最希望能贏。若不能贏，至少也不想輸。現在給定這棵樹的形狀跟所有人一開始的位置，在所有人皆採取最佳策略的情況下，請輸出這場遊戲的結果。

### 輸入格式

第 1 行是兩個整數  $N, Q$ ，代表這棵樹的節點數，及問題的數量。第 2 到第  $N$  行，每行有兩個整數  $X, Y$ 。代表點  $X$  到點  $Y$  有一條邊連接。第  $N + 1$  到第  $N + Q$  行，每行有三個整數  $a, b, c$ 。代表  $A$  一開始在點  $a$ 、 $B$  一開始在點

$b$ 、 $C$  一開始在點  $c$ 。

### 輸出格式

對於每個問題，請輸出一行。如果  $A$  會贏，請輸出 1。如果  $B$  會贏，請輸出 2。如果  $C$  會贏，請輸出 3。如果三人會同時相遇，請輸出 0。

### Constraints

- $3 \leq N \leq 100000$
- $1 \leq Q \leq 100000$
- $1 \leq a, b, c, X, Y \leq N$

### Scoring

subtask	Condition	Score
1	$Q = 1$	17
2	沒有額外限制	83

### 範例輸入 1

```
1 4 1
2 2 1
3 3 1
4 4 1
5 2 3 4
```

### 範例輸出 1

```
1 0
```

## Island

咖加布列島是一個知名動漫（對它是動漫）中的觀光聖地，作為一個觀光聖地，每年都須要進行觀光優良評鑑。因為是 2D 畫面的關係，這座島嶼的地形可以想像成一個在二維平面上，從  $(0, 0)$  到  $(n - 1, 0)$  共  $n$  個點的折線。

但因為全球暖化的原因，咖加布列島也正面臨海平面上升的問題。作為卡加布列島長的你，你需要預測在海平面達到不同高度時，你的評鑑分數會是多少。

海平面上升造成的影響如下：

- 海水從島嶼兩側淹沒地形
- 島沒有碰到海水的部份是最左邊比海平面高的點到最右邊比海平面高的點

由於景觀是觀光第一重要的指標，觀光評鑑的方式如下：

- 每個點都是一個評分點
- $X$  點能看到  $Y$  代表  $X$  到  $Y$  之間沒有比  $X$  還要更高的點
- 一個點的觀光評鑑分數計算方法是，他能夠看到所有的點的「水平距離和」
- 一座島嶼的分數計算就是所有 沒有碰到海水的點的評鑑分數總和

### 輸入說明

第一行有兩個整數  $N, Q$  代表島嶼的節點數，和島長想要預測的海平面高度數量 接下來  $N$  行，其中第  $i$  行有一個整數  $h$  代表地形折線的第  $i$  個點座標是  $(i, h)$  最後  $Q$  行，其中第  $i$  行有一個整數  $s$  代表島長想知道海平面是  $s$  時的評鑑分數

### 輸出說明

輸出  $Q$  行，第  $i$  行有一個整數  $p_i$  代表第  $i$  個預測的評鑑分數

### Constraints

- $1 \leq N, Q \leq 100000$ ,
- $0 \leq h_i \leq 10^9$
- $h_0 = h_{n-1} = 0$
- $0 \leq s_i \leq 10^9$

### Scoring

subtask	Condition	Score
1	$1 \leq N, Q \leq 100$	12
2	$Q = 1, h_0 = 0$	13
3	$1 \leq Q, N \leq 3000$	14
4	沒有額外限制	61

**範例輸入 1**

```
1 6 3
2 0 2 1 4 3 0
3 1 2 3
```

**範例輸出 1**

```
1 10
2 2
3 0
```

**範例說明 1**

第一個詢問在海平面上的點是  $(1, 2), (2, 1), (3, 4), (4, 3)$  其中觀光指標分別為：

- $(1, 2)$  可以看到  $(2, 1), (3, 4) : 1 + 2 = 3$
- $(2, 1)$  可以看到  $(1, 2), (3, 4) : 1 + 1 = 2$
- $(3, 4)$  可以看到  $(1, 2), (2, 1), (3, 4), (4, 3) : 2 + 1 + 1 = 4$
- $(4, 3)$  可以看到  $(3, 4) : 1$

**範例輸入 2**

```
1 4 2
2 0 2 2 0
3 0 2
```

**範例輸出 2**



1	2
2	0

## Naked problem

輸入一個字串  $s$ ，請輸出有多少個不同的字串是  $s$  的子字串。

### 輸入格式

一個字串  $s$  占一行。

### 輸出格式

輸出一個整數占一行。

### Constraints

- $1 \leq |s| \leq 100000$

### Scoring

subtask	Condition	Score
1	$ s  \leq 3000$	15
2	沒有額外限制	85

### 範例輸入 1

```
1 abcabcz
```

### 範例輸出 1

```
1 22
```

## TMD 的機票

讀過實驗的人，都一定要知道有個男人叫 TMD，也就是甜 (T) 蜜 (M) 的 (D) 先生，顧名思義，他很喜歡甜蜜的事情，像是甜蜜的愛情、甜蜜的吃甜蜜的水果、甜蜜的晚自習、甜蜜的打棒球、甜蜜的當前資研社社長、甜蜜的把頭髮都剃光、甜蜜的躺在房間大喊由比濱結衣好可愛喔、甜蜜的比校內賽、甜蜜的出國玩耍，儘管他熱愛追求甜蜜的事情，但他還是很怕死掉，畢竟這不怎麼甜蜜。這位甜蜜的先生今天遇到了點問題，可能需要你幫助 (不幫助也沒關係啦，反正就少一題分數而已)

疫情如此的猖狂，出國玩耍猶如癡人說夢。然而 TMD 從莫名其妙的管道獲得了一個包機出遊的機會，所以主揪 TMD 決定與 TMD 的朋友們一共  $N$  個人決定要趁這個機會好好出去玩。因為是包機出遊，他們提前得知了他們包下的飛機一共有  $N$  個位置，所以不用擔心有陌生人來打擾他們，但相對地也不能再找其他朋友了。

他們在領機票的時候，主揪 TMD 會獲得了一個電子機票，上面顯示著  $N$  個  $0 \sim 1$  之間的小數  $p_i$ ，而  $p_i$  代表準備上飛機時你的座位是  $i$  號的機率。TMD 認為這是一個非常有趣的設定，但是為何其他人沒有機票呢？感覺不好的事情即將發生...

既然這一個莫名其妙的管道可以讓他們在疫情期間出遊，想必這一定不是什麼好東西。在機艙介紹時，他們發現這一台飛機不是普通的飛機，而是一台「樹形飛機」。他的有  $N$  個機艙以及  $N - 1$  個通道連通這些機艙，而每個機艙就是一個人的座位，且登機口是在 1 號機艙。不只如此，登機前， $N$  個人需要排成一列按照順序登機，在排好隊之前，主揪 TMD 的機票會先被依照  $p_i$  分配位置，其他人會在剩下的位置被隨機分配。在此之後每個人的位置就被固定了，而每個人只能坐在你機票上的那個位置。更可怕的是，要是你在從 1 號機艙走到位置上之前遇到一個已經被坐滿的機艙，你就會被從通道投出，並且墜落死亡 QQ。

現在，TMD 得知這些資訊以後，他在登機以及放棄之間做選擇，雖然可能會死，但是！既然可以出去玩，他就絕對不會放過這個機會！所以他想知道他坐在自己那個位置上的機率有多高再來決定。然而，TMD 對於在排隊前依照上面的方式分好位置後，並且排隊上飛機的這個機率沒有頭緒，他很好奇，他也非常需要知道。

我們假設每一種排隊可能的機率都相同，且我們假設排隊之前每個人的座位就已經確定了，還有座位分配與排隊是互相獨立的事件。

### 輸入說明

第一行有一個整數  $N$  代表 TMD 與 TMD 的朋友們一共有  $N$  人。接下來有  $N - 1$  行，每行有兩個整數  $u, v$  代表這台樹形飛機有一個連接  $u$  和  $v$  飛機艙的通道。接下來一行有  $N$  個數  $p_i$ ，代表東東他的那張機票上所對應到的座位是  $i$  的機率。

### 輸出說明

輸出一行  $P$  代表東東可以順利坐上這台飛機的機率。

考量到可能有計算誤差，你輸出的數字跟答案只要相對誤差或絕對誤差在  $10^{-6}$  以內都算正確。

**Constraints**

- $1 \leq N \leq 200000$ ,
- $u_i \neq v_i$
- $1 \leq u_i, v_i \leq N$
- $0 \leq p_i \leq 1$
- $\sum p_i = 1$

**範例輸入 1**

```
1 1
2 1
```

**範例輸出 1**

```
1 1
```

**範例輸入 2**

```
1 3
2 1 2
3 2 3
4 0.3 0.3 0.4
```

**範例輸出 2**

```
1 0.583333
```

**Scoring**

subtask	Condition	Score
1	$N \leq 8$	5
2	每個點最多連接兩個點	21
3	$N \leq 2000$	32

---

subtask	Condition	Score
4	沒有額外限制	42

---

## Where's Wally

根據維基百科的說法：「《威利在哪裡？》（英語：Where's Wally?，在美國稱 Where's Waldo?），也譯《威力在哪裡？》、《大家一起找沃里？》、《聰明的沃里？》，是一套由英國插畫家 Martin Handford 創作的兒童書籍。這個書的目標就是在「一張人山人海的圖片中找出一個特定的人物——威利。威利穿著紅白條紋的襯衫並戴著一個絨球帽，手上拿著木製的手杖，還戴著一副眼鏡。他總是會弄丟東西，如書本、野營設備甚至是他的鞋子，而讀者也要幫他在圖中找出這些東西來。」

視力很好東東最近正忙著準備參加 TOI 資訊選訊營，在每天連續盯著螢幕 24 小時後，想要透過《威利在哪裡？手機版》來訓練自己，維持雙眼 0.6 的好視力。這款遊戲的規則是這樣的，玩家要用最快的時間，從畫面中找出威利，並且將他圈起來。遊戲的畫面是由  $N \times M$  個字元組成，這些字元不是「M」就是「W」，然而威利（W）跟真相一樣，永遠只有一個。在找到唯一的威利之後，玩家要用

```
1  .-.  
2  |W|  
3  .-.
```

的方式將威利圈起來。如果圈起來的部份在螢幕外面，那就忽略那個在外面的部份，詳細情況可以參考範例 1。

透過這款遊戲長時間訓練的東東，發現自己找到威利的時間越來越長，為了避免影響到他一天 24 小時的訓練。東東想請正在參加實驗中學資訊學科能力競賽看起來比較有空的你，代替他完成今天的視力訓練，並且願意以綠綠的 100 分 AC 作為酬勞。

你，願意幫助我嗎？

### 輸入說明

第一行有兩個整數  $N, M$  分別代表畫面的行數、和列數 接下來  $N$  行，每行會有  $M$  個字元，代表遊戲畫面。

### 輸出說明

輸出  $N$  行，每行有  $M$  個字元，圈出唯一的威利（W）。如果威利在畫面邊界，則不需要輸出圈圈超出邊界的部份。

### Constraints

- $1 \leq N, M \leq 500$ ,
- 每個字元都會是「W」（代表威利）或「M」其中一種字元
- 「W」只有一個

## Scoring

---

subtask	Condition	Score
1	$N = 1$	1
2	沒有額外限制	99

---

**範例輸入 1**

```
1 3 3
2 WMM
3 MMM
4 MMM
```

**範例輸出 1**

```
1 W|M
2 -.M
3 MMM
```

**範例輸入 2**

```
1 3 3
2 MMM
3 MWM
4 MMM
```

**範例輸出 2**

```
1 .-.
2 |W|
3 .-. 
```