

一、顛倒國

問題描述

在我們的閱讀習慣裡，通常是由左向右的進行閱讀，但有一個國家-顛倒國，他們閱讀時是由右向左，因此到顛倒國旅遊時，都要由右向左閱讀，就連數學式也是一樣，我們以【】表示顛倒國的文字，例如【12 + 53】，顛倒國閱讀是由右向左，所以是「35+21」，結果應該為「56」，又例如【12 - 53】，轉換成我們的語言應該是「35 - 21」，結果是「14」。

現在請你寫一個程式，幫忙在這個國家旅遊的小華，計算他在旅途中遇到的數學式。

輸入格式

輸入一行數學計算式，計算式中，運算元 d 都是整數，運算子 r 與運算元 d 之間都以空白相隔，沒有括號計算，請注意先乘除後加減的規則。

輸出格式

請依據顛倒國的閱讀方式，計算後，輸出我們語言的結果 A。
A 是整數，且 $-10^6 \leq A \leq 10^6$ 。

範例測試

Sample Input	Sample Output
12 + 53	56
12 - 53	14
20 * 80	16
20 \ 80 + 12	25

評分說明

本題共有 4 組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一筆或多筆測試資料，該組所有測試資料皆須答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	20	$0 \leq d \leq 10^5$ 運算元 1 個，只有 +
2	20	$0 \leq d \leq 10^5$ 運算元 1 個，有 +、-
3	30	$0 \leq d \leq 10^6$ 運算元 1 個，有 +、-、*、\

4

30

$0 \leq d \leq 10^6$

運算元最多有 4 個，有 +、-、*、\

二、密碼強度評估

爲了保障網路上的資訊安全，密碼的關鍵性自然是重中之重。在過去，一旦發生資安事件時，許多網站或線上服務，都會要求使用者立即更改密碼，甚至設下無比複雜的密碼規則，只爲了避免傷害進一步擴大。

今天給你 n 筆設定好的密碼字串，請依照密碼規則要求評估各個密碼字串該得的分數，並且按照要求順序輸出評估後的得分與密碼。

密碼計分規則

1. 密碼中不得出現空白或少於 4 個字元，一旦出現這些狀況，直接以 0 分計算。
2. 密碼長度介於 4 ~ 8 個字元，獲得基本分 10 分，每多一個字元加 2 分。
3. 密碼中『特殊字元（非英文字母與數字字元）』至少要有 3 個，若不符合則扣 6 分。
4. 密碼中至少出現一個『大寫字母、小寫字母、數字字元』，則各加 2 分
5. 密碼中『特殊字元』個數總和每達 5 的倍數 (5、10、...) 再額外加 10 分。
6. 密碼中若出現字母、數字、特殊字元交替出現，例如 a*(出現一組)、1A2(出現兩組)，每出現一組額外加 2 分。

請根據以上六組規則來評估測試資料當中的所有密碼，再依據要求印出相對應的評估資料。

輸入說明

第一行有一個數字 n 、代表有 n 筆待評估分數的密碼字串。

第二行開始有 n 行密碼字串（請注意，密碼字串當中有可能出現空白）

輸出說明

第一行請輸出得分 0 分的密碼有幾筆，都符合請輸出 0

第二行開始請依據密碼得分，由高分開始輸出，每行先輸出得分，再輸出一個空白，接著印出密碼字串，如果有同分的密碼字串，請將密碼按照 ASCII 順序排序由大至小輸出。

評分說明

本題共有 3 組測試題組，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	35	密碼僅有英文字母且不會出現空白 測資輸入時已按照 ASCII 值由小到大排好
2	35	字元出現無限制、但符合規則 6 的密碼不會出現 測資輸入時已按照 ASCII 值由小到大排好
3	30	無額外限制

說明：所有密碼長度不會超過 32 個字元，並且所有字元的 ASCII 值都介於 32 到 126 之間。

範例輸入

```
8
### 1234
abc!$%@DEF123*()
111
test
abc#$%@DEF123*()
12
ji32k7au4a83
au4a83wj/3ru4
```

範例輸出

```
3
45 abc#$%@DEF123*()
45 abc!$%@DEF123*()
34 au4a83wj/3ru4
30 ji32k7au4a83
6 test
```

三、討論室

問題描述

圖書館目前有 k 間討論室可以提供給老師和學生使用，使用前需要事先跟圖書館登記借用，由於每間討論室都有桌椅、螢幕和網路，用來自修或討論都很方便，想借用的老師和學生很多。

目前登記表上有師生想要借用的開始和結束時間，假設討論室能使用的時間為 8 時至 21 時，請你寫一個程式，幫忙計算一天中，最多可以借給幾位師生進行使用。

輸入格式

第一行有兩個正整數 n 和 k ， k 代表討論室的數量， n 代表登記借用的數量，每一行相鄰的數字以空白隔開。

接下來 n 行，有今天登記的師生，每位要使用的時間，含開始與結束時間，使用最少一個小時。開始時間為 S ，結束時間為 E ， $8 \leq S \leq 21$ ， $8 \leq E \leq 21$ 。

輸出格式

請輸出今天最多可以借給 x 位師生。

範例測試

Sample Input	Sample Output
6 2	5
8 14	
9 10	
12 13	
14 15	
11 15	
15 16	

評分說明

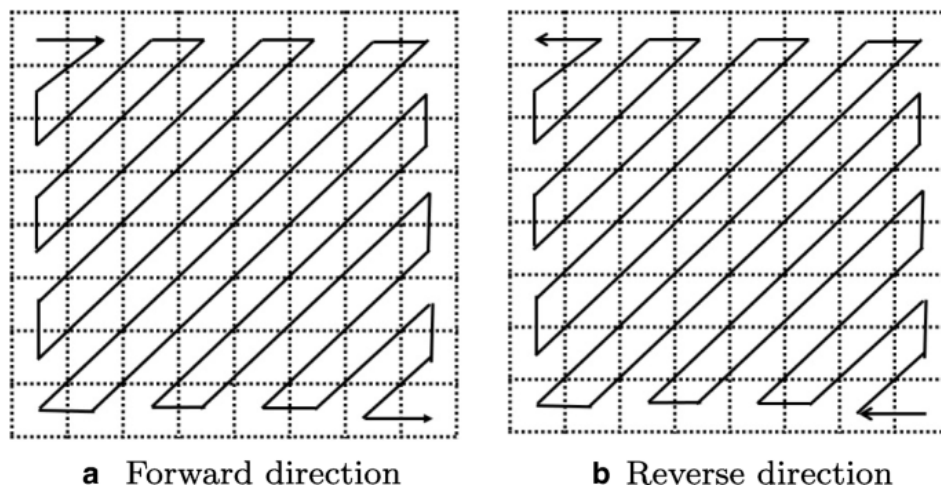
本題共有 3 組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一筆或多筆測試資料，該組所有測試資料皆須答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	20	$k = 1$ 、 $n \leq 10$
2	30	$k \leq 5$ 、 $n \leq 10^2$
3	50	$k \leq 10^2$ 、 $n \leq 10^6$

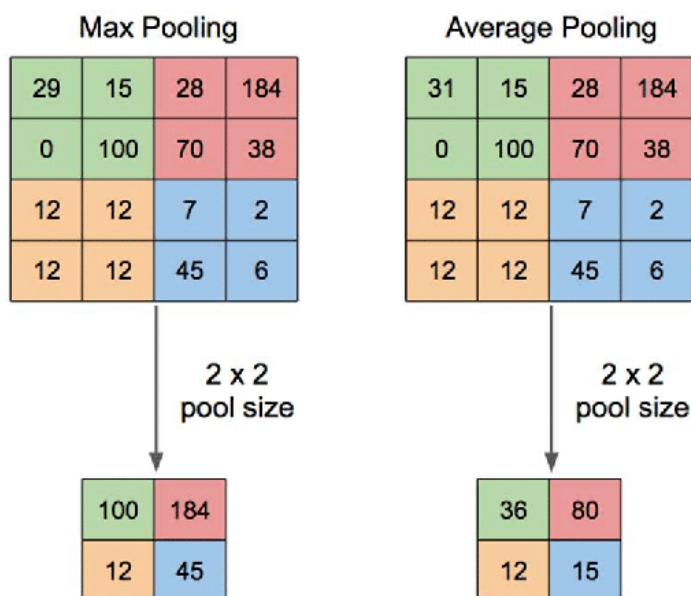
四、ZZPooling 密碼池產生器

有一個密碼池產生器，結合了 ZigZag 與 Pooling 的概念，請你寫一個程式，按照 ZZPooling 的流程，將要求的密碼池產生出來。

ZigZag 是 JPEG 壓縮技術當中的核心部分，主要是透過曲折方式掃描一個矩陣，如下圖表示，可以順序曲折掃描 (a)，也可以逆序曲折掃描 (b)。



池化層 (Pooling) 是卷積神經網路當中的一個用來縮減模型大小並且保留特徵的方法，如下圖，分成 Max 與 Average 兩種保留資料的方法。

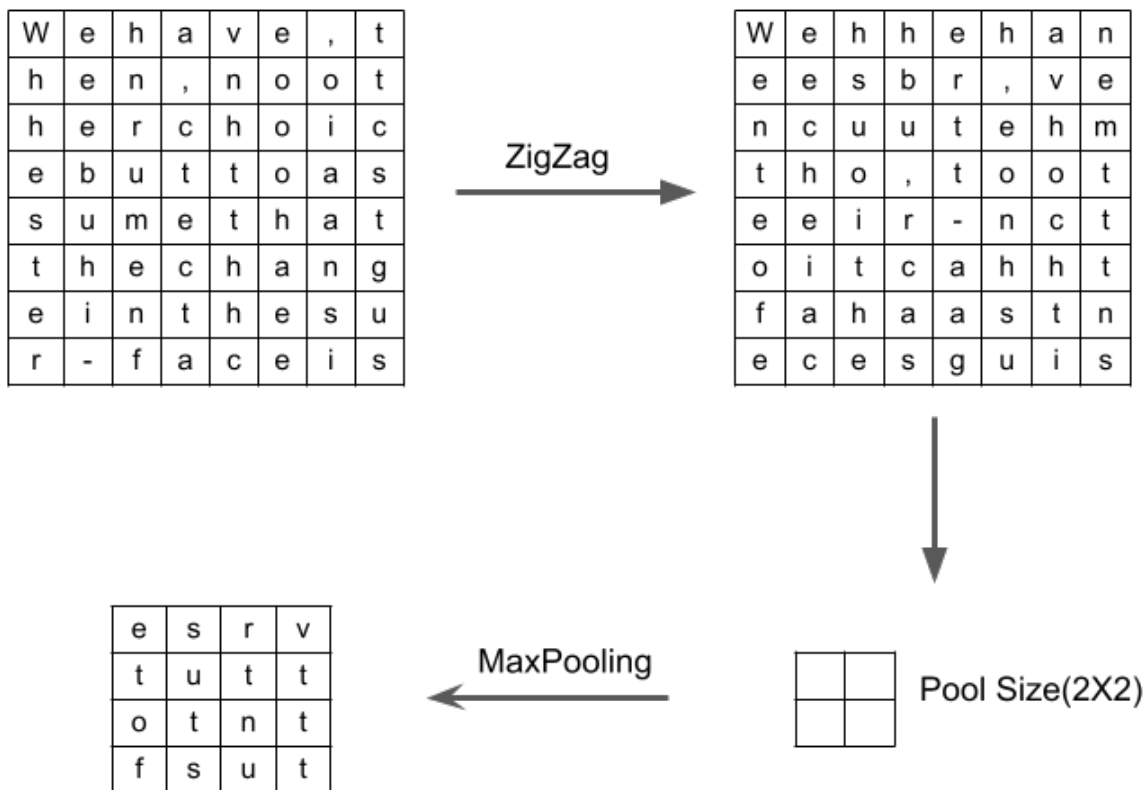


本產生器進行的 Max Pooling，是取出 Pool 矩陣範圍當中所有 ASCII 值當中的那個字元；另一種 Average Pooling，是將矩陣當中的所有字元的 ASCII 十進位數值加總後平均，得到的值無條件捨去後取出此 ASCII 值所代表的字元。

ZZPooling 主要就是結合以上這兩種方法，將原始輸入的字串資料，透過 ZigZag 重新排列資料，之後透過 Pooling 方式縮減原始字串資料，將取出的資料當成轉換過的密碼池。

每筆轉換都會先輸入一組原先的字串資料，再來會指定順序或是逆序曲折掃描、Max 或是 Average Pooling，接著會給定一個 Pool Size，最後根據要求請將轉換好的密碼池印成一個字串。

以下圖為例，圖中依序顯示範例字串資料輸入後所得到的 8×8 方陣，再經由順序 ZigZag 轉換過後的方陣，最後指定的 Pool Size 為 2×2 透過 Max Pooling 處理後得到的方陣。



印出的答案便是將最後得到的方陣由左至右由上至下印出的字串 esrvtuttotntfsut

輸入說明

第一行有一行字串，代表原先的字串資料。

第二行有一個數字 n ，代表原先字串填入的方陣 ($n \times n$)

第三行有兩個字元，第一個字元代表曲折掃描的方式 (a 順序、b 逆序)，第二個字元代表 Pooling 的方式 (m 表示 Max、a 表示 Average)

第四行有一個數字 d ，代表 Pool Size ($d \times d$)

評分說明

本題共有 4 組測試題組，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	15	$n = 8$ 、 $ZigZag = a$ $Poolsize = 2$ 、 $Pooling = Max$
2	25	$n = 8$ 、 $ZigZag = b$ $Poolsize = 2$ 、 $Pooling$ 方式無限制
3	30	$n \leq 64$ 、 $ZigZag = a$ or b $Poolsize$ 與 $Pooling$ 方式無限制
4	30	無額外限制

說明：所有輸入的字元 ASCII 值都在 32 到 126 之間，輸入的 n 值最大不超過 1024，輸入的字串長度有 n^2 個字元，且 n 可以被 $Poolsize$ 整除。

輸出說明

請輸出 ZZPooling 後的密碼池，印出一行由密碼池組合成的字串

範例輸入

Wehave,then,nootherchoicebuttoassumethatthechangeinthesur-faceis

8

a m

2

範例輸出

esrvtuttotntfsut

第五題：方格迷宮 (maze)

問題描述

喵喵跟拉菲在探索一個古代遺跡的時候，意外觸發了傳送機關。回過神來，他們落到了一個懸浮在空中的平台上，並且兩個人的位置相隔數百尺。

經過仔細觀察前人留下的探索紀錄，他們發現這是一處特別的迷宮。雖然這迷宮並沒有所謂的「牆壁」，但其實這處空間依照地板的位置被分成了 $N \times M$ 的方格，而在每個格子上都有著可以被稱之為「業力」的數值 $v_{i,j}$ 。他們只能夠往前後左右走，不能斜著走或是跳著走。要逃出這處空間的方法也很簡單，只要喵喵走到拉菲所在的格子裡並使用傳送陣法就行了。

不過，在這處迷宮裡，只要是活人，每經過一個格子就會把該格子上的業力吸收（包含一開始所在的格子），假設當時的業力為 A ，並吸收了業力為 v 的能量，那麼最終的業力就會變成 $A \text{ OR } v$ （ A 和 v 按位元或^{*1}的結果）。若是他們的業力太高，在空間傳送的時候就會直接被這空間抹殺！

究竟怎樣的業力才算是太高呢？拉菲發現了周圍地板上刻著「大道五十，天衍四九，人遁其一」等文字。他們理解到：必須要使得業力儘量的低。只有在所有可能的走法之間選擇業力最低的走法，才能抓住那一線的生機。

時間不等人，前人留下的紀錄顯示：如果遲遲沒有出發或是走太久，周圍的景象會直接來個乾坤大挪移，空間也會重新切割。這代表他們可能要面對很多次最佳路徑的計算！於是喵喵派出了未來造物「無人機」持續的把整個迷宮的業力數值蒐集起來並且向外呼救。

你看到了這段呼救訊息：

你好，我是探險家喵喵，其實我並沒有死，我在花中地下室有 100 噸黃金，我現在需要你幫我找出業力最小的最短路徑來救我們出去，你透過 Judge 傳給我就好。帳號密碼你應該都知道。傳過來後，我明天直接提拔你做總統，讓你統領三軍！

面對這一臉就是詐騙簡訊的呼救訊息，你覺得索然無味，於是決定來解這個問題練練手。

你總共收到了 T 次呼救訊息（有 T 組輸入）。

*1 兩個相應的二進位中只要有一個為 1，該位的結果值就為 1。例如 $5_{(10)} \text{ OR } 3_{(10)} = 0101_{(2)} \text{ OR } 0011_{(2)} = 0111_{(2)} = 7_{(10)}$ 。在 C / C++ 語言中，按位元或運算子是 'l'（Shift + Enter 按鍵上面的那個）。

輸入格式

第一行包含一個正整數 T ，代表接下來有幾組輸入。

T

接下來有 T 組輸入，每一組輸入的格式如下：

N M
 $v_{1,1}$ $v_{1,2}$ \dots $v_{1,M}$
 $v_{2,1}$ $v_{2,2}$ \dots $v_{2,M}$
 \vdots
 $v_{N,1}$ $v_{N,2}$ \dots $v_{N,M}$
 x_0 y_0
 x_1 y_1

- N 、 M 分別代表迷宮的長度跟寬度。
- $v_{i,j}$ 代表迷宮上第 i 行第 j 列的業力 ($1 \leq i \leq N$ 、 $1 \leq j \leq M$)。
- x_0 、 y_0 分別代表喵喵所在的行、列位置。
- x_1 、 y_1 分別代表拉菲所在的行、列位置。

輸出格式

輸出總共有 T 組，每一組輸入的輸出格式如下：

V D
 C

- V 代表喵喵見到拉菲時的最小業力。
- D 代表要讓喵喵以最小業力抵達拉菲所在的格子時所需的最少步數。
- C 是一個長度為 D 的字串，其中只包含 L、R、U、D 四種字母，代表你要透過 Judge 回傳給喵喵的路徑。字母分別代表的意義如下所述：
 - L：讓喵喵從 (x, y) 移動到 $(x, y - 1)$ 。
 - R：讓喵喵從 (x, y) 移動到 $(x, y + 1)$ 。
 - U：讓喵喵從 (x, y) 移動到 $(x - 1, y)$ 。
 - D：讓喵喵從 (x, y) 移動到 $(x + 1, y)$ 。

切記，迷宮外即萬丈深淵，若意外跌落必將萬劫不復（你輸出的指令不能讓喵喵移動到迷宮外）。

測資限制

- $1 \leq T \leq 100$ 。
- $1 \leq N, M \leq 100$ 。
- $0 \leq v_{i,j} \leq 2^{30} - 1$ ($1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq M$)。
- $1 \leq x_0, x_1 \leq N$ 。
- $1 \leq y_0, y_1 \leq M$ 。
- $(x_0, y_0) \neq (x_1, y_1)$ 。
- 上面所有變數皆為整數。

範例測試

Sample Input	Sample Output
3	15 7
1 8	RRRRRRR
1 2 3 4 5 6 7 8	1073741823 4
1 1	RRRR
1 8	23 2
1 5	LL
0 0 1073741823 0 0	
1 1	
1 5	
1 7	
27 3 7 19 14 18 19	
1 4	
1 2	

上述範例一符合子題 1、2 跟 5 的限制。

Sample Input	Sample Output
2	0 6
2 5	DRRRRU
0 1 1 0 0	2 10
0 0 0 0 0	LLULLDLLUL
1 1	
1 5	
2 10	
3 2 0 3 2 2 2 1 1 3	
1 3 2 2 0 1 2 0 0 2	
2 9	
1 2	

上述範例二符合子題 2、4 跟 5 的限制。

Sample Input	Sample Output
1	21 14
9 11	UURRRRRDDDLDLL
17 16 30 30 15 28 29 30 14 1 14	
0 30 16 1 0 21 21 16 22 6 17	
0 15 4 31 29 2 14 16 12 6 15	
0 17 1 28 27 0 30 0 23 3 6	
11 16 22 14 5 26 21 4 12 12 3	
27 6 20 20 17 17 1 31 30 30 5	
27 31 31 31 1 14 31 2 19 17 17	
16 11 16 10 17 6 16 17 30 31 29	
15 15 17 30 15 12 12 15 17 3 3	
4 3	
6 5	

上述範例三符合子題 4 跟 5 的限制。

範例解釋

範例測資一的第一組輸入中，要從 (1, 1) 走到 (1, 8) 只有 RRRRRRRR 這條路徑，喵喵的業力為 $1 \text{ OR } 2 \text{ OR } 3 \text{ OR } 4 \text{ OR } 5 \text{ OR } 6 \text{ OR } 7 \text{ OR } 8 = 15$ 。

範例測資一的第三組輸入中，要從 (1, 4) 走到 (1, 2) 只有 LL 這條路徑，喵喵的業力為 $19 \text{ OR } 7 \text{ OR } 3 = 23$ 。

範例測資二的第一組輸入中，雖然最短路是長度為 4 的 RRRR，但這樣會使得業力為 1 不是最小值。

範例測資二的第一組輸入中， $C = \text{DRRRUR}$ 也是合法且可以拿到滿分的輸出。

評分說明

對於一筆測試資料，你得到的分數比重 S 值如下：

- 若
 - 輸出的 V 不是在 $[0, 2^{31})$ 之間的非負整數、
 - 輸出的 D 不是在 $[1, 2^{31})$ 之間的正整數、或是
 - C 不是長度為 D 且只包含 L、R、U、D 的字串，則 $S = 0.0$ 。
- 若輸出的 V 不是最小值，則 $S = 0.0$ 。
- 若輸出的 V 是最小值，而 D 不是最小值，則 $S = 0.4$ 。
- 若輸出的 V 跟 D 皆是最小值，而 C 不會使喵喵結束在拉菲所在的格子上，則 $S = 0.6$ 。
- 若輸出的 V 跟 D 皆是最小值，且 C 是任意一條正確的指令，則 $S = 1.0$ 。

本題共有 6 組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，你的得分是該組所有測試資料之得分比重 S 中最低者，乘以該子任務的分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	0	範例測資。
2	10	$N = 1$ 。
3	25	$N \leq 2$ 。
4	20	$v_{i,j} \leq 1$ ($1 \leq i \leq N$ 、 $1 \leq j \leq M$)。
5	15	$v_{i,j} \leq 31$ ($1 \leq i \leq N$ 、 $1 \leq j \leq M$)。
6	30	無額外限制。

六、質數家族

給定兩個質數 A 與 B ，只要這兩個數字符合以下兩個條件的其中之一，我們就會說這兩個質數互相有連結 ($A \leftrightarrow B$)：

1. A 與 B 長度相同，但是其中僅有一個數字不相同，舉例來說， $123 \leftrightarrow 173$ 。
2. 新增一個數字在 A (或 B) 的左邊，將會得到 B (或 A)，舉例來說， $23 \leftrightarrow 223$ 、 $123 \leftrightarrow 23$ 。

定義一個數字 P 屬於 2 的質數家族，如果 $2 \sim P$ 之間有一條的連結關係，而且其中的質數都不會超過 P 。

舉例來說， $2 \leftrightarrow 3 \leftrightarrow 13 \leftrightarrow 113 \leftrightarrow 103 \leftrightarrow 107 \leftrightarrow 127$ ，其中的數字都小於 127，因此 127 屬於 2 的質數家族。

$2 \leftrightarrow 3 \leftrightarrow 13 \leftrightarrow 11$ ，其中 13 超過 11，因此 11 不屬於 2 的質數家族。

依此類推，103 也不屬於 2 的質數家族。

有一個函數 $F(N)$ ，這個函數會統計小於等於 N 當中的所有的質數，將所有不屬於的 2 的質數家族的質數加總起來。

舉例來說， $F(12) = 11$ ，小於等於 12 的質數當中僅有 11 不符合。

輸入說明

僅有一行輸入，代表 $F(N)$ 函數當中的 N ，其中 $12 \leq N \leq 10^7$

輸出說明

請輸出 $F(N)$ 的值。

評分說明

本題共有 3 組測試題組，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	20	$N \leq 1000$
2	30	$1001 \leq N \leq 1060$
3	50	$1061 \leq N \leq 10^7$

範例輸入

12

範例輸出

11

七、最短生成樹

給定 N 個點與 M 條邊形成的無向連通圖，從節點 1 出發分別往所有其他節點走一次返回。過程當中選擇路徑最短的那條行走，如果有好幾條最短路徑的路徑，就挑選路徑當中的節點排序後較小的那條，舉例來說，如果有兩條路徑都是最短的，路徑一是 $1 \rightarrow 42 \rightarrow 11$ ，路徑二是 $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 11$ ，則會挑選第二條路徑來行走。到達目標後，會原路返回，再往其他節點走去，全部的路徑都走完後，會得到一棵最短生成樹。

指定一個數字 P ，針對形成的最短生成樹，請你寫一個程式找出這棵樹當中，路徑中包含 P 個點的最長簡單路徑，此路徑長度是多少？另外找出長度同為此最長路徑的不同路徑有幾條？

定義簡單路徑為此條路徑當中，每個點都只經過一次；不同路徑代表路徑兩端的端點至少要有一個不相同。

輸入說明

第一行有三個數字 N 、 M 、 P ，其中 $N \leq 20000$, $M \leq 60000$, $2 \leq P \leq N$
保證輸入的資料當中必定會出現至少一條包含 P 個點的簡單路徑

輸出說明

請輸出一行，包含以下兩個數字：

- (1) 節點個數為 P 的最長簡單路徑的長度。
- (2) 等同長度 (1) 的不同路徑有幾條。

評分說明

本題共有 2 組測試題組，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	30	$N \leq 5000$
2	70	無任何限制

範例輸入

6 6 4

1 2 1

2 3 1

3 4 1

2 5 1

3 6 1

5 6 1

範例輸出

3 4