

## 第一題：簡單圖論題 (easyproblem)

### 問題描述

在圖論中，有很多種特殊的圖，其中四種如下：

- $P[n]$ ：有  $n$  個點的鏈，一條鏈上的邊數量會恰好是點的數量  $-1$ ；
- $C[n]$ ：有  $n$  個點的環，一個環上的邊數量會恰好跟點的數量相同；
- $K[n]$ ：有  $n$  個點的完全圖，完全圖是每個點對  $(u, v)$  之間都有連邊的圖，總共的邊數量是  $\binom{n}{2}$ ；
- $K[n][m]$ ：兩邊分別有  $n$  跟  $m$  個點的完全二分圖，二分圖是可以把點集合分到兩邊  $X$  跟  $Y$  的圖，且兩個集合內互相沒有連邊，完全二分圖即是在每個  $X$  中的點跟所有在  $Y$  中的點都有連一條邊的二分圖，總共有  $n \times m$  條邊。

現在喵喵給了你  $T$  個上面四種之一的輸入，請輸出兩個整數：這張圖上的點數及邊數。

### 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，每一組輸入的格式為下列四種之一：

$P[n]$

$C[n]$

$K[n]$

$K[n][m]$

- 變數意義如題中所述。

## 輸出格式

輸出總共有  $T$  組，每一組輸入的輸出格式如下：

$V E$
-------

- $V$ 、 $E$  分別代表該圖上的點數及邊數。

## 測資限制

- $1 \leq T \leq 30\,000$ 。
- $1 \leq n, m \leq 1\,000\,000\,000$ 。
- $P[n]$  中的  $n \geq 2$ 。
- $C[n]$  中的  $n \geq 3$ 。
- 上面所有變數皆為整數。

## 範例測試

Sample Input	Sample Output
10	2 1
P[2]	3 3
C[3]	1 0
K[1]	2 1
K[1][1]	1011 1010
P[1011]	12345 12345
C[12345]	32767 536821761
K[32767]	100000002 200000000
K[100000000][2]	100000002 200000000
K[2][100000000]	340694 8336209065
K[314159][26535]	

### 評分說明

本題共有 5 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，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	10	$2 \leq n \leq 9$ ，且只會出現 $P[n]$ 。
2	20	$1 \leq n \leq 9$ ，且不會出現 $K[n][m]$ 。
3	20	$1 \leq n, m \leq 9$ 。
4	20	不會出現 $K[n][m]$ 。
5	30	無額外限制。





### 輸出格式

ans

- ans 代表上述算式的計算結果。

### 測資限制

- $2 \leq n \leq 1000$ 。
- $0 \leq a_i \leq 1048575 = 2^{20} - 1$  ( $1 \leq i \leq n$ )。
- 上面所有變數皆為整數。

### 範例測試

Sample Input	Sample Output
2 7 19	121
4 7 3 15 1	96
6 24 51 19 0 38 62	9521
3 107374 737418 741823	433035881740

### 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	23	$n = 2$ 。
2	26	$n \leq 100$ 。
3	51	無額外限制。

### 第三題：影像壓縮 (compress)

#### 問題描述

DF-expression (depth-first picture expression) 是一種壓縮黑白影像的方法。假設影像大小為  $2^k \times 2^k$ ，DF-expression 的遞迴定義如下：

如果每一格像素都是白色，我們用 0 來表示；如果每一格像素都是黑色，我們用 1 來表示；如果並非每一格像素都同色，我們先將影像等分為左上、右上、左下、右下四塊後，然後表示如下：先寫下 2，之後依續接上左上、右上、左下、右下四塊的表示法。

影像經過壓縮之後，一些常見的演算法執行起來就會變得困難許多。在這個問題中，喵喵將給你一個壓縮過後的影像  $X$ ，你的任務是要找出這張影像原本總共有多少個黑色像素。由於答案可能很大，請將答案對  $(10^9 + 7)$  取餘數後輸出。

有  $T$  組輸入。

#### 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：

$k$   $X$

- $k$  代表原始黑白影像的大小是  $2^k \times 2^k$ 。
- $X$  代表該黑白影像經過壓縮後的字串。

#### 輸出格式

輸出總共有  $T$  組，每一組輸入的輸出格式如下：

ans

- ans 代表原始影像中黑色像素的數量，對  $(10^9 + 7)$  取餘數。

### 測資限制

- $1 \leq T \leq 6000$ 。
- $0 \leq k \leq 1\,000\,000\,000$ 。
- $|X| \leq 100\,000$ 。
- $\sum |X| \leq 5\,000\,000$ 。
- $X_i \in \{0, 1, 2\}$  ( $1 \leq i \leq |X|$ )。
- 保證  $X$  是一個合法的 DF-expression 字串。
- 上面所有變數除了  $X$  外皆為整數。

### 範例測試

Sample Input	Sample Output
7	1
0 1	32
3 21001	567
5 222220111010111000101	27
3 22020011012021100200112001001	268198252
30 221010210102101021010	0
987654321 0	767822271
1000000000 1	

### 評分說明

本題共有 5 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，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	4	$X = "1"$ 。
2	12	$k \leq 2$ 。
3	13	$k \leq 6$ 。
4	14	$k \leq 30$ 。
5	57	無額外限制。

## 第四題：旅行促銷活動 (travel2)

### 問題描述

踢歐埃國有  $n$  座城市，城市  $i$  位在  $(x_i, y_i)$  處。因為現在疫情趨緩，政府準備推廣旅遊業，於是為每個城市訂了一個旅遊折扣參數  $d_i$ ，代表可以將由城市  $i$  出發的旅行花費除以  $d_i$ 。

在任兩個城市  $u$ 、 $v$  之間**原本的花費**就是他們的歐基里得距離  $\sqrt{(x_u - x_v)^2 + (y_u - y_v)^2}$ 。

喵喵跟拉菲住在  $s$  號城市，而喵喵想要趁著優惠期間帶著拉菲去某個城市旅遊，所以他想請你幫他對每個點  $t = 1, 2, \dots, n$  分別計算出從  $s$  號點出發到  $t$  號點再回到  $s$  的最小花費是多少。

你的絕對或相對誤差要在  $10^{-6}$  以內才會被視為正確答案。

### 輸入格式

```
n s
d1 d2 ⋯ dn
x1 y1
x2 y2
⋮
xn yn
```

- $n$  代表踢歐埃國的城市數量。
- $s$  代表喵喵現在所在的起點城市。
- $d_i$  代表城市  $i$  的旅遊折扣參數 ( $1 \leq i \leq n$ )。
- $x_i$ 、 $y_i$  代表城市  $i$  的座標 ( $1 \leq i \leq n$ )。

### 輸出格式

```
c1 c2 ⋯ cn
```

- $c_i$  代表從  $s$  到  $i$  再回到  $s$  的最小花費 ( $1 \leq i \leq n$ )。

### 測資限制

- $2 \leq n \leq 4000$ 。
- $1 \leq s \leq n$ 。
- $1 \leq d_i \leq 1000$  ( $1 \leq i \leq n$ )。
- $|x_i|, |y_i| \leq 1\,000\,000\,000$  ( $1 \leq i \leq n$ )。
- $(x_i, y_i) \neq (x_j, y_j)$  ( $1 \leq i < j \leq n$ )。
- 上面所有變數皆為整數。

### 範例測試

Sample Input	Sample Output
2 1 1 1 0 0 1 1	0.000000000000 2.828427124746
3 1 1 2 3 0 0 1 1 100 0	0.000000000000 2.121320343560 84.250072083822
8 4 9 17 40 77 18 26 17 1 -545503841 650272948 -255040381 -570041666 322125606 3184183 -463082880 530299025 304595887 -448280951 675292039 -524594564 717848118 381333711 -380472374 -97825093	18063400.423909154933 80415987.297165574782 35925401.362594802995 0.000000000000 64896291.301743675569 68223681.377553791550 71298647.177268825064 562691898.585915410134

Sample Input	Sample Output
10 1	0.000000000000
31 3 11 64 22 26 24 9 7 49	184907786.385165338637
-19658334 612965266	136020405.681829523077
-444972944 -540736708	52343784.349551006555
-444998917 -406195122	68270771.996172215018
792671836 -118550589	35788283.764209734691
383829070 -271252171	20314439.090231784805
402067277 892684963	45042464.334810735829
125229171 846464898	144458845.618846292724
374421709 791842903	74415541.389104490736
-500022917 -399019341	
848599326 -728532127	

上述範例輸出實際上都是在同一行，只是因為排版關係才被擠成很多行。

### 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	17	$n \leq 10$ 。
2	41	$n \leq 300$ 。
3	20	$n \leq 1000$ 。
4	22	無額外限制。



## 第五題：表格整理 (sheet)

### 問題描述

喵喵有一張包含了  $n$  個學生成績的表格，每個學生會有  $m + 1$  個資訊，分別是名字  $\text{name}_i$ （不含空格）以及  $m$  個正整數  $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,m}$  代表學生在  $m$  個科目的成績。

現在喵喵把這個表格匯入到了 Excel 當中，並且加上了排序功能：

- 對一個「未指定」的欄位按下排序鍵，則該欄位會變成「小至大」且其他所有欄位皆會變成「未指定」。整個表格會依這個欄位由小至大排序，該欄數字相同則會以名字字典序由小至大排序。
- 對一個「小至大」的欄位按下排序鍵，則該欄位會變成「大至小」。整個表格會依這個欄位由大至小排序，該欄數字相同則會以名字字典序由小至大排序。
- 對一個「大至小」的欄位按下排序鍵，則該欄位會變成「小至大」。整個表格會依這個欄位由小至大排序，該欄數字相同則會以名字字典序由小至大排序。

一開始所有欄位皆為「未指定」。接著，拉菲會對這個表格做  $q$  次操作，操作種類如下：

- 1  $c$ ：對第  $c$  欄按下排序鍵，排序鍵的效果如上所述。
- 2  $r$ ：對第  $r$  行按下書籤鍵，將該名學生加入書籤列表。如果該名學生已經在書籤列表裡，則會將其從書籤列表中移除。

現在，請你幫忙整理最後究竟有哪些學生被加入了書籤列表，並請依照最後一次被按下書籤鍵的順序輸出他們的名字。

### 輸入格式

```
 $n$   $m$   $q$   
name1  $a_{1,1}$   $a_{1,2}$   $\cdots$   $a_{1,m}$   
name2  $a_{2,1}$   $a_{2,2}$   $\cdots$   $a_{2,m}$   
⋮  
name $n$   $a_{n,1}$   $a_{n,2}$   $\cdots$   $a_{n,m}$   
QUERY1  
QUERY2  
⋮  
QUERY $q$ 
```

- $n$  代表學生的人數。
- $m$  代表考試的科目數量。
- $q$  代表拉菲對這個表格的操作次數。
- name <sub>$i$</sub>  代表第  $i$  位學生的名字 ( $1 \leq i \leq n$ )。
- $a_{i,j}$  代表第  $i$  位學生在第  $j$  項考試的成績 ( $1 \leq i \leq n$ 、 $1 \leq j \leq m$ )。
- QUERY <sub>$i$</sub>  代表一個操作，操作種類如題中所述。

### 輸出格式

```
 $k$   
 $S_1$   
 $S_2$   
⋮  
 $S_k$ 
```

- $k$  代表最後被加入書籤列表的名字數量。
- $S_1, S_2, \dots, S_k$  是所有被加入書籤列表的名字，依照最後一次被按下書籤鍵的順序排序過的結果。

### 測資限制

- $1 \leq n \leq 100\,000$ 。
- $0 \leq m \leq 100\,000$ 。
- $n \cdot m \leq 1\,000\,000$ 。
- $1 \leq q \leq 500\,000$ 。
- $1 \leq |\text{name}_i| \leq 20$  ( $1 \leq i \leq n$ )。
- $\text{name}_i$  只包含大小寫英文字母。
- $\text{name}_i \neq \text{name}_j$  ( $1 \leq i < j \leq n$ )。
- $1 \leq a_{i,j} \leq 1\,000\,000\,000$  ( $1 \leq i \leq n$ 、 $1 \leq j \leq m$ )。
- 對每個 QUERY,  $1 \leq c \leq m$ 。
- 對每個 QUERY,  $1 \leq r \leq n$ 。
- 上面所有變數除了  $\text{name}$  外皆為整數。

範例測試

Sample Input	Sample Output
5 0 6 ANIMALS bear cat dinosaur elephant 2 3 2 5 2 1 2 5 2 1 2 5	2 cat elephant
6 3 11 A 1 2 6 B 5 3 6 C 1 4 2 D 6 5 2 E 3 4 3 F 4 1 5 2 1 1 3 2 6 1 2 2 3 2 4 1 1 2 3 1 3 1 2 2 2	2 C E

6 3 11	2
A 1 2 6	A
B 3 6 5	C
C 2 1 4	
D 6 5 2	
E 4 3 3	
F 5 4 1	
2 3	
1 2	
1 2	
2 6	
1 1	
2 1	
2 2	
1 3	
2 4	
1 3	
2 3	

### 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	16	沒有操作一。
2	30	$n, m \leq 300$ 。
3	48	對於每個科目 $j = 1, 2, \dots, m$ , $a_{1,j}, a_{2,j}, \dots, a_{n,j}$ 是 $1, 2, \dots, n$ 的排列。
4	6	無額外限制。