pA. 桐乃買東西

Problem ID: kirino

– 題目敘述 –

一年一度的世界模特兒奧林匹亞 (International Model Olympiad, 簡稱 IMO) 即將展開。身為名模的桐乃 (Kirino) 當然不能錯過這場比賽啦 $\sim$

只是，她覺得，如果參加比賽，穿著以前穿過的飾品去比，就顯得太 low 了，於是，她打算去買許多新飾品。

她到服飾店，服飾店總共有 N 種飾品，為方便起見，服飾店老闆已經把那些飾品以 1 到 N 編號了。其中，購買第 i 個飾品需要花費 c_i 元。

而桐乃認為，IMO 的攝影師喜愛這家店中的其中 M 種組合。只要她在 IMO 上把第 i 種組合表現出來，她就能獲得 p_i 的代言費。

桐乃定義這場去參加 IMO 旅程的獲利為 (拿到代言費的總和 - 買飾品的價錢總和)。

現在，請你幫幫桐乃，告訴她要買哪些飾品，使得她的獲利可以最大。如果有多組解，輸出任意一組即可。

– 輸入說明 –

輸入的第一行包含兩個正整數 N, $M(1 \leq N, M \leq 2000)$，意義如題目敘述所述。

接下來的一行，有 N 個以空白隔開的整數，第 i 個整數為 $c_i(1 \leq c_i \leq 10^9)$，代表購買第 i 個飾品的價格。

接下來的 M 行，第 i 行會說明 IMO 攝影師對於第 i 種組合的要求。

其中，前兩個數字分別是 $n_i, p_i(1 \leq p_i \leq 10^9)$。$n_i$ 代表在第 i 種組合中，攝影師要求了多少種飾品，而 p_i 則代表第 i 種組合的代言費。同一行中，後面會緊接著 n_i 個以空白隔開的**相異**正整數，代表第 i 種組合中，攝影師要求的飾品編號。保證那 n_i 個數字介於 $[1, N]$ 之間，並且兩兩相異。

保證 n_i 的總和 ≤ 2000

– 輸出說明 –

輸出的第一行包含一個非負整數 P ，代表桐乃的最大獲利。

第二行請輸出一個非負整數 Q ，代表桐乃需要購買商品的總量。

接下來請輸出 Q 的以空白隔開的相異正整數，代表桐乃需要購買物品的編號。

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

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

範例輸出 1

```
3
1
1
```

– 配分 –

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	12%	$n_i = 1$
2	19%	$N, M \leq 16$
3	69%	無特殊限制

本題為互動題

本題僅限使用 *C++* 作答

pB. 永生蚜蟲

Problem ID: immortality

– 題目敘述 –

你，身為電神，應該知道這題應該要滿分。

oT 是這個世界上的神，早在大爆炸發生之後的半個普朗克時間之內，他就已經存在了，oT 創造了很多很多星系，其中一個非常棒的棒旋星系，就是鼎鼎大名的銀河系，但是銀河系中，卻有一個缺陷，那就是地球。為什麼說地球是一個缺陷呢？

當初 oT 在創造地球的時候，非常的仁慈，他希望所有生物都不會死，因此 oT 讓所有生物，都變成了永生的。只有自殺才能離開這個世界。

當然，這個世界少不蚜蟲，雖說蚜蟲也是永生的，但是獨得 oT 的喜愛，因為蚜蟲擁有一項特殊技能，那就是孤雌生殖。許多蚜蟲會發生周期性的孤雌生殖。在春季和夏季，蚜蟲群中大多數或全部為雌性。這時生殖方式為典型的孤雌生殖。變化後的減數分裂導致所產的卵在遺傳上完全等同於它們的母親。因此這些幼蟲與它們的母親除了大小以外完全一樣。

由於這些蚜蟲是永生的，蚜蟲也可以永遠的繁殖下去，但是蚜蟲很傲嬌，它想繁殖就繁殖，不想繁殖就耍廢，因此常常會發生孫女比小女兒更大之類的狀況。

在經過光走一年的時間之後，地球上已經蚜蟲氾濫，很多在路上互相遇到的蚜蟲都不知道對方到底跟自己有甚麼親戚關係。但是蚜蟲十分有好奇心，一旦不知道對方有甚麼親戚關係，就會想要自殺。這讓 oT 十分著急，為了讓 oT 可以保全所有的蚜蟲，oT 決定要告訴所有互相碰面的蚜蟲，他們的最近共同祖先是誰，以防它們想要自殺。

已知現在世界上已經有一隻蚜蟲，它是 0 號。而蚜蟲族群會發生兩種事，一種是某蚜蟲又生出了新女兒，另一種是兩個蚜蟲碰面了。

(我們定義 a, b 的最近共同祖先，就是滿足同時是 ab 的祖先的所有親戚中，和 a 的親等加上和 b 的親等數值最小的親戚)

注意：自己並不算是自己的祖先

– 輸入說明 –

本題為互動題，你需要寫一個函數 $int\ Gee(int\ op, int\ a, int\ b)$

如果 $op = 1$，代表 a 號蚜蟲生出了一個女兒 b (保證當時存在 a 號蚜蟲)。

如果 $op = 2$ ，代表現在 a 和 b 相互碰面了 (保證當時存在 a 號和 b 號蚜蟲且 a 不等於 b)。
$a, b \leq 2 \times 10^5$ 保證事件數量不超過 2×10^5

– 輸出說明 –

對於每一次互相遇見的事件，回傳一個數字，代表他們的最近共同祖先，如果他們沒有最近共同祖先，請回傳 -1。

如果該次事件是出生事件，你想回傳甚麼就回傳甚麼 (也可以不回傳)。

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

```
10
1 0 1
1 1 2
2 1 2
1 0 3
1 0 4
1 0 5
1 1 6
2 2 6
2 0 5
2 2 5
```

以上輸出是由參數的形式給你寫的函數。

範例輸出 1

```
0
1
-1
0
```

以上是碰面事件的回傳值。請回傳這些數值，而非輸出。

– 配分 –

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	6%	沒有蚜蟲會互相碰面
2	23%	事件數 $\leq$ 3333
3	17%	每隻蚜蟲最多生產一個女兒
4	17%	所有碰面事件都在所有出生事件之後
5	37%	無額外限制

pC. 你電電我廢廢

Problem ID: nddwff

— 題目敘述 —

你知道什麼是「你電電我廢廢 (Ni Dien Dien Wo Fei Fei，以下簡稱 NDDWFF)」嗎?

NDDWFF 是一個流行於 LYB 的詞語 (?)，這句話代表著非常重要的意義 (?)。

現在，給你一段 LYB 的聊天內容，請計算裡面出現 `NDDWFF` 的次數。

— 輸入說明 —

輸入的第一行包含一個正整數 $N(1 \leq N \leq 2 \times 10^3)$，代表接下來你要分析 LYB 對話內容的行數。

接下來的 N 行，每行都會包含一個字串，代表對話內容。

對話內容的格式為 人名: 內容，其中，人名只會是 `LF`，`YP`，`BB` 三個中的其中一個，內容會是一個長度為正且不超過 100 的大寫英文字母字串。

— 輸出說明 —

輸出一個非負整數，代表對話內容出現幾次 `NDDWFF` 。

— 範例輸入/輸出 —

範例輸入 1

```
6
LF:NDDWFF
YP:NZZR
YP:NDDWPP
BB:NDDWPP
LF:NDDWFF
BB:NDDWFFNDDWPPNDDWFF
```

範例輸出 1

```
4
```

– 配分 –

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	87%	內容只會是 NDDWFF 或 NDDWPP
2	13%	無特殊限制

– 備註 –

範例輸入的翻譯如下：

LF: 你 電 電 我 廢 廢
YP: 你 在 裝 弱
YP: 你 電 電 我 胖 胖
BB: 你 電 電 我 胖 胖
LF: 你 電 電 我 廢 廢
BB: 你 電 電 我 廢 廢 你 電 電 我 胖 胖 你 電 電 我 廢 廢

範例輸入的出現次數為：6 LF:***NDDWFF*** YP:NZZR YP:NDDWPP BB:NDDWPP LF:***NDDWFF*** BB:***NDDWFF*** NDDWPP ***NDDWFF***

pD. 中位數之二

Problem ID: medien2

– 題目敘述 –

這是一題 *hack* 題

小 Y 是個很唬爛的競程參賽者，他只會寫跟 random 有關的算法。

於是，他就跑去寫了測試賽的**中位數**那題，並且他想出了以下的作法：

「既然所有的數字都是亂數，那我也來先 random 出 $10^6 - 1$ 個 pair (i, j)，並且把 $a_i + a_j$ 的值排序過後，輸出中間那個數字就行了。」

身為小 Y 的朋友小 B，聽到這個極度唬爛 $+$ 垃圾的作法後，就想要想辦法好好的生出一筆反例，告訴小 Y，他的做法真的是很唬爛。

而小 B 認為，假設在原題中，將所有組合的可愛度排序過後，第 mid 個數字是答案，如果第 mid 個數字跟第 $mid - 1$ 個數字不一樣，也和第 $mid + 1$ 個數字不一樣，那麼小 Y 的寫法就有很大的機率會爛掉。

於是，現在小 B 要請你幫忙，請你輸出一個 N 介於 $[Lowerbound, Upperbound]$ 的測資，使得那排序過的 $\frac{N \times (N-1)}{2}$ 個組合的可愛程度中，第 mid 個數字跟前後都不一樣。

還記得測試賽中 **中位數**的題目嗎？如果忘記了，沒有關係，題目在這裡：

「

現在有 N 個可愛的師宇要準備參加學姊選拔大賽，其中，第 i 個師宇的可愛程度為 a_i 。

如果第 i 個師宇和第 j 個師宇 $(1 \leq i < j \leq N)$ 結合成一支隊伍的話，這支隊伍的可愛程度就是 $a_i + a_j$ 。

現在，請你輸出，在所有的 $\frac{N \times (N-1)}{2}$ 種組合中，中位數的值。保證 $\frac{N \times (N-1)}{2}$ 為奇數。

」

– 輸入說明 –

輸入的第一行只有兩個數字: $Lowerbound, Upperbound(3 \leq Lowerbound \leq Upperbound \leq 10^6)$ ，保證有一個合法的 N 介於 $[Lowerbound, Upperbound]$ 之間。

– 輸出說明 –

輸出一筆符合原題的測試資料，並且讓 $\frac{N \times (N-1)}{2}$ 個組合的可愛程度中，第 mid 個數字跟前後都不一樣，輸出的數字須為正整數，且不能超過 10^9。

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

3 3

範例輸出 1

3
1 2 3

– 配分 –

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	28%	$Lowerbound = Upperbound = 3$
2	23%	$Upperbound \leq 9$
3	17%	$Upperbound \leq 1000$
4	32%	無特殊限制

pE. 線段包覆問題

Problem ID: segment

– 題目敘述 –

給定 N 個兩兩相異的一維平面線段。第 i 條線段記為 $[L_i, R_i]$ 。

現在請你計算有多少二元組 (i, j)，使得第 i 條線段完整包覆第 j 條線段 $(L_i \leq L_j \leq R_j \leq R_i)$。

– 輸入說明 –

輸入的第一行包含一個正整數 $N(1 \leq N \leq 2 \times 10^5)$，代表線段的個數。接下來的 N 行，每行都有兩個整數 $L_i, R_i(-2 * 10^9 \leq L_i \leq R_i \leq 2 \times 10^9)$，代表第 i 條線段的左界、右界。

– 輸出說明 –

輸出一個數字，代表二元組 (i, j) 的個數。

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

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

範例輸出 1

```
3
```

– 配分 –

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	27%	$N \leq 2000$
2	40%	$1 \leq L_i \leq R_i \leq 2 \times 10^5$
3	33%	無特殊限制

pF. 區間詢問

Problem ID: rangequery

– 題目敘述 –

現在在二維平面上有 N 個點，第 i 個點 P_i 為 (x_i, y_i) 。

定義點 $(x1, y1)$ 和點 $(x2, y2)$ 的曼哈頓距離為 $|x1 - y1| + |x2 - y2|$ 。

現在，你有 Q 筆詢問，每筆詢問的內容是：給你 L, R ，請問在 $P_L, P_{L+1}, ..., P_R$ 這些點中，任意兩點的曼哈頓距離的最大值為何？

– 輸入說明 –

輸入的第一行有一個正整數 $N(1 \leq N \leq 10^5)$ ，代表點的數目。

接下來的 N 行，第 i 行有兩個正整數 $x_i, y_i(1 \leq x_i, y_I \leq 10^9)$，代表 P_i 的座標。

接下來的一行有一個正整數 $Q(1 \leq Q \leq 10^5)$ ，代表詢問的次數。

接下來的 Q 行，每行都有兩個正整數 L, R，代表詢問的左界、右界。

– 輸出說明 –

對於每一筆詢問 (L, R)，輸出在 $P_L, P_{L+1}, ..., P_R$ 這些點中，任意兩點的曼哈頓距離的最大值。

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

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

3 3

範例輸出 1

12
7
6
0

— 配分 —

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	18%	$1 \leq N, Q \leq 100$
2	22%	$y_i = 1$
3	23%	$Q = 1$
4	37%	無特殊限制

pG. 彩虹小貴

Problem ID: pony

– 題目敘述 –

彩虹小貴是彩虹小馬粉，儘管他擁有很多彩虹小馬，他還是很喜歡去麥當勞吃快樂兒童餐拿彩虹小馬玩具。有一天，彩虹小貴的行為感動了小馬神，小馬神決定賦予彩虹小貴一個神奇的能力。

每一隻小貴的小馬都有一個小馬值，首先小貴需要先選出他的其中四隻小馬，然後兩兩融合在一起，最後小貴就能得到那剩下那兩隻小馬的小馬值相減的小馬幣。

而小馬的融合規則是，如果我們把小馬值 a 的小馬疊在小馬值 b 的小馬上，可以融合出一個小馬值為 a^b 的小馬

由於小貴十分的節儉，他不想要獲得過多小馬幣，但是如果讓兩個融合出來的兩隻小馬小馬值相同，小馬神就會森 77，認為這是小貴在侮辱他，因此小貴決定讓融合出來的兩隻小馬小馬值相差 1，小貴想要問你，他有幾種小馬的取法可以達到目標。

– 輸入說明 –

輸入只有兩個數字，l, r，代表對於任意在區間 l 和 r 中的數字 a，小貴都擁有兩隻小馬的小馬值是 a。(那兩隻小馬視為不同的小馬)

– 輸出說明 –

請輸出一個數字，代表能夠小貴達到目標的小馬取法的組合數。由於這個數字可能很大，請模 $10^9 + 9$ 再輸出

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

2 2

範例輸出 1

0

範例輸入 2

2 3

範例輸出 2

1

– 配分 –

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	3%	$2 \leq l \leq r \leq 10$
2	34%	$2 \leq l \leq r \leq 10^3$
3	63%	$2 \leq l \leq r \leq 10^6$

– 備註 –

組合數就是指無序取樣的方法數。

如果我們取了 $\{a_1, b_1, c_1, d_1\}$ 四隻小馬，$a^b - c^d$ 和 $a^c - b^d$ 都是 1，仍然只視為一種取法（因為原本四隻小馬的集合沒變），但是取了 $\{a_1, b_1, c_1, d_1\}$ 和 $\{a_2, b_1, c_1, d_1\}$ 就視為不同，因為 a_1 和 a_2 是不同的小馬。

pH.MexK

Problem ID: mexk

– 題目敘述 –

mex 是一個十分有名的函數。假設我們有一個陣列 S，則 $mex(S)$ 被定義為最小沒出現在 S 中的非負整數。舉例而言，$mex(\{1,2\}) = 0$，$mex(\{0,1,3\}) = 2$。

現在，我們訂一一個新的函數叫做 mex_k，其中 k 是一個整數常數。$mex_k(S)$ 的定義為滿足 $x \geq k$ 最小沒出現在 S 中的整數，換言之，$mex_k(S) = min(x|x \geq k \wedge x\ not\ in\ S)$。舉例來說，$mex_2(\{2,3\}) = 4$。

對於給訂的 k 和陣列 S，請你計算 $mex_k(S)$ 的答案。

– 輸入說明 –

輸入共有兩行。第一行有兩個整數 N 和 K，分別代表陣列 S 的元素個數以及題目所敘述的常數。輸入的第二行有 N 個以空白隔開的整數，代表陣列 S 中的元素。

- $1 \leq N \leq 5 \times 10^5$
- $0 \leq |k| \leq 10^9$
- $0 \leq |S| \leq 10^9$

– 輸出說明 –

請輸出一個整數，代表 $mex_k(S)$ 的答案。

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

```
2 2
2 3
```

範例輸出 1

```
4
```

範例輸入 2

```
3 4
4 6 7
```

範例輸出 2

```
5
```

– 配分 –

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	31%	$N = 1, k = 0, 0 \leq S \leq 1$
2	14%	$N = 1$
3	42%	$1 \leq N \leq 1000$
4	13%	無特殊限制

pI. 跑跑彥仁

Problem ID: runrunrun

– 題目敘述 –

彥仁是一種整天跑來跑去的生物 (尤其是看到蝴蝶的時候)，我們已知這種生物棲息在一棵有 N 個節點的樹上，節點的編號為 $1{\sim}N$，且滿足從任何一個節點 A 跑到另一個節點 B 恰好只有一種方式。

不過現在他們覺得這棵樹太大棵，每天跑來跑去體力很快就用盡了。所以彥仁們決定要把這棵樹拆解，希望拆開來的每棵樹都能小棵一點，以節省每天跑來跑去需要消耗的體力。

他們的拆樹方法，是選定樹上的一個節點 v，把 v 以及與 v 相接的邊從樹上移除，在這之後，此樹便會變成數棵 (也許是零棵或一顆) 子樹。對於每一棵子樹，彥仁們會計算在這棵子樹上的辛苦值，而這棵樹的辛苦值就是從其中任意一個節點 s 跑到其中任意另一個節點 t 所需要經過的邊的數量的最大值 (當然如果這棵樹只有一個節點，辛苦值就是 0)。而這種拆樹方式的總辛苦值就是每棵子樹辛苦值的總和。

在彥仁們開始拆樹之前，他們想先檢視過拔除任何一個節點的效果，畢竟把樹拆了之後就回不去了。因此，就請你幫忙計算移除任何一個節點的總辛苦值吧！

– 輸入說明 –

輸入的第一行只有一個整數 N，代表彥仁們棲息的樹的大小。接下來有 $N-1$ 行，第 i 行有兩個整數 u_i, v_i 代表著樹上的一條邊，而邊的兩端點編號分別為 u_i 和 v_i。

- $1 \leq N \leq 3 \times 10^5$
- $1 \leq u_i, v_i \leq N, u_i \neq v_i$
- 保證輸入的是一棵樹

– 輸出說明 –

請輸出 N 行，第 i 行有一個整數，代表拔掉編號 i 的節點後的總辛苦值。

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

```
5
```

1 2
1 3
1 4
4 5

範例輸出 1

1
3
3
2
2

— 配分 —

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	26%	$N \leq 50$
2	24%	$N \leq 2000$
3	17%	每個節點最多與兩個邊相鄰
4	33%	無特殊條件

— 備註 —

結果彥仁發現拆樹之後總辛苦值還比較大，幫 QQ。

這裡的樹定義成任意兩個節點間恰有一條路徑的無向圖。

pJ. 跑跑彥仁 (二)

Problem ID: runrunrun2

– 題目敘述 –

彥仁是一種整天跑來跑去的生物 (~~尤其是看到蝴蝶的時候~~)，我們已知這種生物棲息在一棵有 N 個節點的有向圖上，節點的編號為 $1 \sim N$。

為甚麼彥仁看到蝴蝶是能夠跑這麼快呢？因為彥仁這種生物每天都是需要練習跑步的 www。

他們練習跑步的過程如下：先選擇兩個點 X, Y，當作跑步練習的起點、終點。每天，彥仁這種生物還會選擇另外一個不同於 X, Y 的點 Z，當作跑步練習的中繼點。而每天彥仁要練習的跑步距離就是 (點 X 到點 Z 的距離 $+$ 點 Z 到點 Y 的距離)。

雖然彥仁很喜歡跑步，但是因為跑步時消耗他太多能量了 (~~他需要保留一些能量以防遇到蝴蝶~~)，所以他只想走距離最短的路線，請你幫幫彥仁算出，對於給定的 Z ，彥仁所需要跑的最短路線的路程為何？

– 輸入說明 –

輸入的第一行包含四個正整數 $N, M, X, Y (1 \leq N, M \leq 2 \times 10^5, 1 \leq X, Y \leq N, X \neq Y)$，代表彥仁棲息的圖上的點數、邊數，以及跑步訓練的起點、終點。

接下來的 M 行，第 i 有三個正整數 $u_i, v_i, w_i (1 \leq u_i, v_i \leq N, 1 \leq w_i \leq 10^9)$ ，代表有一條從 u_i 到 v_i，路程長為 w_i。

接下來的一行包含一個正整數 $Q (1 \leq Q \leq 2 \times 10^5)$，代表彥仁跑步訓練的天數。

接下來的 Q 行，第 i 行包含一個正整數 Z_i ，代表第 i 天訓練時的中繼站。

– 輸出說明 –

請輸出 Q 行，第 i 行有一個整數，代表第 i 天總共需要跑步的距離，如果無法從 X 跑到 Z_i 或從 Z_i 跑到 Y，則輸出-1。

– 範例輸入/輸出 –

範例輸入 1

5 4 2 4

```
1 2 3
2 3 4
3 4 5
4 5 6
3
1
3
5
```

範例輸出 1

```
-1
9
-1
```

— 配分 —

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	18%	$M = N - 1, u_i = i, v_i = i + 1$
2	31%	$1 \leq N \leq 200, 1 \leq M \leq 10000$
3	51%	無特殊限制