

2016 網際網路程式設計全國大賽

高中組初賽

- 本次比賽共 7 題，含本封面共 16 頁。
- 全部題目的輸入都來自**標準輸入**。輸入中可能包含多組輸入，以題目敘述為主。
- 全部題目的輸出皆輸出到螢幕 (**標準輸出**)。
輸出和裁判的答案必須完全一致，英文字母大小寫不同或有多餘字元皆視為答題錯誤。
- 所有題目的時間限制請參考 Kattis 網頁上各題之標示。
- 比賽中上傳之程式碼，使用 C 語言請用 `.c` 為副檔名；使用 C++ 語言則用 `.cpp` 為副檔名。
- 使用 `cin` 輸入速度遠慢於 `scanf` 輸入，若使用需自行承擔 Time Limit Exceeded 的風險。
- 部分題目有浮點數輸出，會採容許部分誤差的方式進行評測。一般來說「相對或絕對誤差小於 ϵ 皆視為正確」， ϵ 值以題目敘述為主。
舉例來說，假設 $\epsilon = 10^{-6}$ 且 a 是正確答案， b 是你的答案，如果符合 $\frac{|a-b|}{\max(|a|,|b|,1)} \leq 10^{-6}$ ，就會被評測程式視為正確。

| | 題目名稱 |
|------|-----------|
| 題目 A | 配對典禮 |
| 題目 B | 騎士出任務 |
| 題目 C | 貓貓特徵 |
| 題目 D | 水晶球傳送問題 |
| 題目 E | 廢文 mining |
| 題目 F | 逆序數對 |
| 題目 G | 普遜與食安問題 |

2016 網際網路程式設計全國大賽

輸入輸出範例

C 程式範例：

```
1 #include <stdio.h>
2 int main()
3 {
4     int cases;
5     scanf("%d", &cases);
6     for (int i = 0; i < cases; ++i)
7     {
8         long long a, b;
9         scanf("%lld %lld", &a, &b);
10        printf("%lld\n", a + b);
11    }
12    return 0;
13 }
```

C++ 程式範例：

```
1 #include <iostream>
2 int main()
3 {
4     int cases;
5     std::cin >> cases;
6     for (int i = 0; i < cases; ++i)
7     {
8         long long a, b;
9         std::cin >> a >> b;
10        std::cout << a + b << std::endl;
11    }
12    return 0;
13 }
```

A. 配對典禮

Problem ID: same

今天 (11/19) 是一年一度最重要的 NPSC (National Pairing Sweet Ceremony, 全國配對甜蜜典禮)。舉國上下會有不計其數的戀人前往 NPSC 慶祝。相傳，只要一對戀人在 NPSC 上證明兩人的默契與信任，便能甜甜蜜蜜長長久久。

而在 NPSC 最後的閉幕典禮，便是讓所有戀人證明彼此的時刻。根據慣例，戀人們會依序上台，背靠背的各自寫下一串整數序列（總不可能是“喜歡的食物”這種簡單的問題），只要兩人的序列完全配對，便證明這對戀人默契非凡並且彼此信任，全國上下都會為之慶祝。當然，此處序列的完全配對即為，兩人的序列長度完全一致，並且兩人的第一項完全相同、第二項完全相同、...、直到最後一項都完全相同。

你，本屆 NPSC 的負責人，絕不希望看到任何一對戀人在臺上證明失敗、失望離場，因此，你想幫助所有戀人都能順利通關。碰巧，你得知今年會上台挑戰的這 N 對戀人分別打算寫下什麼序列。因此，你決定列出一些不好的數字，並公告給所有準備參加的戀人，當戀人看到不好的數字便會從他打算寫下的序列中把不好的數字移除。但，你也不希望列出太多不好的數字，讓戀人們覺得這樣的挑戰不夠完美而心生芥蒂。因此，你決定列出最少的不好的數字，使得所有戀人寫下的序列都能完全配對。

經過一段時間的嘗試，你發現這樣的數字集合不好找，你決定先寫支程式（對，你會寫程式，你是 NPSC 的負責人）來計算最小且滿足條件的不好數字集合的大小有多小？（集合的大小為集合中所包含元素的個數）

Input

測試資料第一行有一個正整數 N ，代表戀人的對數。

測試資料接下來包含 $2N$ 行，每兩行代表一對戀人（第二行與第三行為一對戀人、第四行與第五行為一對戀人、...）。

而每行分別有一串空白隔開的整數，第一個整數為 K ，代表這個人原本打算寫下長度為 K 的序列，接下來會有 K 個整數 c_1, c_2, \dots, c_K ，代表這個序列。

- $1 \leq N \leq 5 \times 10^3$
- $1 \leq K \leq 5 \times 10^5$ ，每個人的序列長度不超過 5×10^5
- $0 \leq c_i < 65$ ，所有序列中的元素都大於等於 0 且小於 65
- 所有人的總序列長度不超過 5×10^5

Output

請輸出一行，包含一個整數，代表最小且滿足條件的不好數字集合的大小。

| Sample Input 1 | Sample Output 1 |
|---------------------------|-----------------|
| 1 4 1 0 2 1 3 1 0 1 | 1 |

| Sample Input 2 | Sample Output 2 |
|---|-----------------|
| 2 4 1 2 2 1 4 1 2 1 2 3 3 4 3 2 3 3 | 2 |

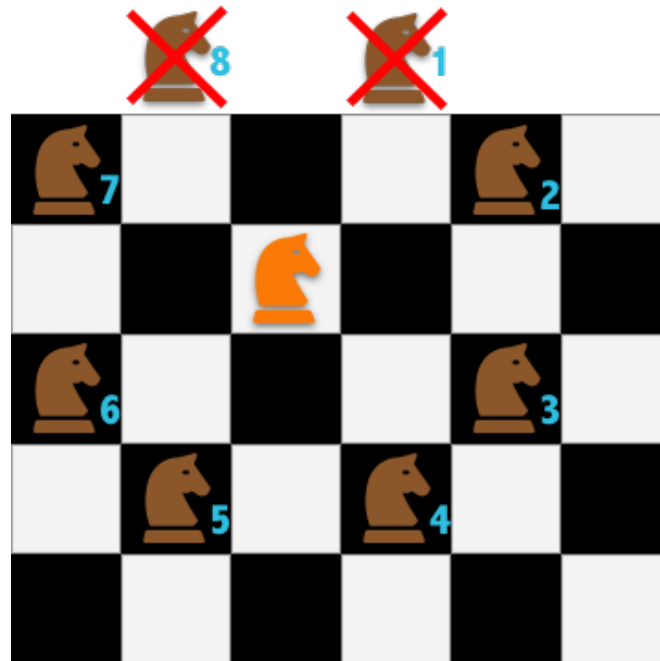
B. 騎士出任務

Problem ID: knight

最近阿法狗 (AlphaGo) 打贏世界棋王的新聞吵得正火熱，艾迪於是想探索一番棋類遊戲的奧妙。但是圍棋對他而言太複雜了，所以他決定從電腦已經破解的西洋棋開始研究。

沒想到初次接觸西洋棋的艾迪就馬上被這個遊戲給迷住了，尤其當中騎士的移動方式，更是讓他苦思了七天七夜，仍無法領悟其精妙之處。於是艾迪想要先解決以下的問題：在一個 $N \times M$ 的棋盤上，一個騎士能否從最左上（第一列第一行）的格子移動至最右下角（第 N 列第 M 行）的格子呢？由於艾迪還是個新手，他決定尋求你的幫助。

西洋棋中的騎士可以往周圍八個方向移動（如下圖所示），在此題中將八個方向由 1 到 8 編號。若是存在可行的走法（不能走出棋盤邊界），請告訴艾迪一組可行的走法。



Input

測試資料第一行有兩個正整數 N, M ，代表棋盤有 N 列 M 行。

- $1 \leq N \leq 90000$

- $1 \leq M \leq 90000$
- N, M 不會同時為 1

Output

對於每筆測試資料，若沒有可行的走法請輸出 "NO"（不包含引號）。

若有可行的走法，請在第一行輸出 "YES"（不包含引號），第二行輸出一個由 1 到 8 組成的字串，表示一組可行的走法。請輸出任意一組長度 90000 以內的走法。題目保證若存在可行走法，必然存在一組長度小於等於 90000 的走法。

| Sample Input 1 | Sample Output 1 |
|----------------|-----------------|
| 2 3 | YES 3 |
| Sample Input 2 | Sample Output 2 |
| 2 2 | NO |
| Sample Input 3 | Sample Output 3 |
| 4 3 | YES 363 |

C. 貓貓特徵

Problem ID: dream

對於任意一個給定的字串 S ，我們定義這個字串的「貓貓特徵」如下：

令這個字串的長度為 N ，每個字元依序表示為 S_i (S_1 為第一個字元、 S_2 為第二個字元、 \dots)。

那這個字串的「貓貓特徵」將會是一個長度為 N 的數列 a (a_1 為數列第 1 項、 a_2 為數列第 2 項、 \dots)。

其中 a_i 會是最大的 K 滿足 $(S_1, S_2, \dots, S_K) = (S_i, S_{i+1}, \dots, S_{i+K-1})$ 。

舉例來說，對於字串 `abcaba`，其「貓貓特徵」的第四項會是 2，因為 K 取 2 時， $(S_1, S_2) = ('a', 'b')$ 而 $(S_i, S_{i+1}) = (S_4, S_5) = ('a', 'b')$ 兩者相等，且對於所有更大的 K 都不會成立。

在這樣的定義下，應該不難發現一些特性，例如任意長度 N 的字串的「貓貓特徵」中， $a_1 = N$ 以及 $a_i \leq N - i + 1$ ，否則 S_{i+a_i-1} 會超出這個字串的長度。

現在指定一組「貓貓特徵」，請你寫一支程式找出一個滿足該「貓貓特徵」且由英文小寫字母組成的字串，如果這樣的字串不存在，請輸出 "-1"（不含引號）。

註： $(x_1, x_2, \dots, x_n) = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ 表示 $n = m$ 且 $x_1 = y_1, x_2 = y_2, \dots, x_n = y_m$ 。

Input

測試資料第一行包含一個正整數 N ，表示字串長度，也相等於「貓貓特徵」的長度。

測試資料第二行包含 N 個以空白隔開的正整數，描述指定的「貓貓特徵」，第 i 個正整數為 a_i 。

- $1 \leq N \leq 10^5$
- 對於每個 i 從 1 到 N ， $0 \leq a_i \leq N - i + 1$
- $a_1 = N$

Output

若符合指定「貓貓特徵」的字串存在，請輸出一行包含任一個符合的字串（長度為 N ，只包含英文小寫字母）。否則，輸出 "-1" 於一行（不含引號）。

Sample Input 1

```
6
6 0 0 2 0 1
```

Sample Output 1

```
abcaba
```

Sample Input 2

```
7
7 0 1 0 0 0 0
```

Sample Output 2

```
qaqzxcv
```


D. 水晶球傳送問題

Problem ID: crystal

天龍國是個擁有數千年歷史的古城，他的周遭豎立著 N 座祭壇，每一座祭壇上都存放著一顆相對應的水晶球。古老的文獻中記載著：只要將所有的水晶球完善的保存在相對應的祭壇上，當中蘊藏的魔力就能永遠保護天龍國免於外界的烽火侵襲。

在數千年太平盛世後，原以為能繼續享受安逸生活的天龍國人，萬萬沒想到在一個平常不過的夜晚，天空湧出了巨量異常的外來法力。這法力之強大，竟在一夕之間將祭壇上的水晶球都換了位置（仍然是一個祭壇上有一個水晶球）。作為祭壇的守護者，你知道再這樣下去，水晶球的力量撐不久了，天龍國的太平將岌岌可危。於是你決定要以你修煉千年的法力來把水晶球換回相對應的祭壇上。

而你能做的是消耗自己的法力來將任意兩個祭壇上的水晶球對調。天龍國周遭的 N 座祭壇各有一個傳送的法力門檻 t_i ，若要交換第 i 座及第 j 座祭壇上的水晶球，你必須消耗 $\min(t_i, t_j)$ 的法力。但是每一點法力都是你辛苦修煉得來的，因此，你希望能在消耗最少法力的情形下拯救天龍國的未來。而所剩的時間不多了，你必須先算出最少要消耗的法力！

舉例而言，在第一筆範例測資中，你可以先花費 $\min(1, 1) = 1$ 的法力交換第一座及第五座祭壇上的水晶球。交換後，每座上的水晶球編號依序為 1, 4, 3, 2, 5。接下來再花費 $\min(1, 1) = 1$ 的法力交換第二座及第四座祭壇上的水晶球。交換後，每座上的水晶球編號依序為 1, 2, 3, 4, 5，你就完成了你的任務，總共耗費的法力為 $1 + 1 = 2$ 。

Input

測試資料第一行有兩個正整數 N ，代表有 N 座祭壇。

測試資料第二行有 N 個正整數 t_i ，分別表示第 i 座祭壇傳送的法力門檻。

測試資料第三行有 N 個正整數 s_i ，分別表示第 i 座祭壇上現在的水晶球原本屬於第幾座祭壇。

- $1 \leq N \leq 10^5$
- $1 \leq t_i \leq 1000$
- $\langle s_i \rangle$ 是一個 $1 \sim N$ 的排列

Output

請輸出一行包含一個正整數表示你最少需要消耗的法力。

Sample Input 1

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

Sample Output 1

```
2
```

Sample Input 2

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

Sample Output 2

```
11
```

Sample Input 3

```
5
5 10 10 10 10
2 3 4 5 1
```

Sample Output 3

```
20
```

E. 廢文 mining

Problem ID: fib

現在是雲端大數據物聯網的時代，社群網站上無時無刻都有海量的廢文被發表。

身為資料科學家 (data scientist) 的你，端詳著手上這一大筆台灣網路廢文資料集 (data set)，試圖從中得到珍貴的資訊。

你在茫茫廢文海中發現了一個使用者 — 艾迪 — 所發的廢文特別有深意，他在註冊社群網站的第一天發了一篇廢文（字串） s_1 ，第二天發了另一篇廢文 s_2 ，而之後每一天的廢文都是昨天的廢文接上前天的廢文變成新的廢文！

你把這種廢文稱之為費氏廢文（簡稱費文）。身為資料科學家的你，想要從這些廢文預測未來，而你特別想知道的是第 N 天艾迪發的廢文左邊數過來的第 K 個字是什麼字母。

舉例來說，如果第一天發的廢文是 "a"，第二天發的廢文是 "b"，則第三天發的廢文會是 "ba"，第四天發的廢文會是 "bab"，以此類推。

Input

測試資料第一行有兩個以空格隔開的字串 s_1, s_2 ，分別代表艾迪第一天與第二天發的廢文。

測試資料第二行有兩個以空格隔開正整數 N, K ，代表你想知道第 N 天艾迪發的廢文左邊數過來的第 K 個字是什麼字母。

- s_1, s_2 皆由英文小寫字母組成，且長度都不超過 50
- $1 \leq N \leq 10^9$
- $1 \leq K \leq 10^6$

Output

輸出一行包含一個字母，代表第 N 天艾迪發的廢文左邊數過來的第 K 個字母。如果該天艾迪所發的廢文長度不到 K 的話請輸出 "X"（不含雙引號）。

Sample Input 1

| |
|------------|
| a b 5 3 |
|------------|

Sample Output 1

| |
|---|
| b |
|---|

Sample Input 2

| |
|------------------|
| eddy paul 3 9 |
|------------------|

Sample Output 2

| |
|---|
| X |
|---|

F. 逆序數對

Problem ID: inv

你拿到一個長度為 N 的數列，你很好奇這個數列有什麼性質。但，你不知道這個數列中每個數字分別為多少，你只知道這個數列中數字兩兩不同，此外，你還知道這個數列中相鄰元素的大小關係。

現在，你很想知道這個未知的數列“最少”會有多少組逆序數對。也就是，所有有著一樣相鄰元素大小關係的數列裡，逆序數對最少有幾組？

數列 a_1, a_2, \dots, a_N 中的逆序數對就是一組 (i, j) ，滿足 $1 \leq i < j \leq n$ 而且 $a_i > a_j$ 。

Input

測試資料第一行會有一個正整數 N 代表未知的數列的長度。

測試資料第二行會有一個長度為 $N - 1$ 並由 '>', '<' 組成的字串 s 。 s 的第 i 個字元代表未知數列第 i 項與第 $i + 1$ 項的大小關係。

- $2 \leq N \leq 10^6$

Output

輸出一行包含一個非負整數，代表該未知數列最少會有幾組逆序數對。

| Sample Input 1 | Sample Output 1 |
|----------------|-----------------|
| 4 ><> | 2 |
| Sample Input 2 | Sample Output 2 |
| 5 <<<<< | 0 |

This page is intentionally left blank.

G. 普遜與食安問題

Problem ID: food

普遜是一隻可愛的貓貓，牠平常最喜歡吃東西了。

然而，近期的食安問題讓普遜非常不安，吃越多東西恐怕會吃下越多的毒素。因此，普遜決定派出牠的胖吉貓夥伴們去監督食品的製造流程。

食品的製造過程通常很複雜，而且往往不是由單一工廠製造的，可能會由工廠 A 先對原物料做初步處理後，再把半成品運送到工廠 B、C、D，工廠 B、C、D 再各自進行加工後輸送到各自的目的地（可能是賣場或是另一個工廠）。

普遜認為，食安問題最主要的原因應該是運送過程不衛生，才會讓食物出問題。為了達到這個目的，普遜決定派遣胖吉貓夥伴們前往幾個食物加工廠臥底。普遜認為有 N 個工廠（編號為 1 到 N ）比較有嫌疑，因此牠決定派胖吉貓到這 N 個工廠中的幾個工廠臥底，並希望每一個運輸過程都是處於「被胖吉貓監督」的狀態。如果某個運輸過程的起點工廠或終點工廠有胖吉貓臥底，那麼我們就說這個運輸過程是被胖吉貓監督的狀態。只要每個運送過程都被胖吉貓監督，就可以確保食物的可吃性了！

然而，雖然去工廠臥底會有薪水，但請胖吉貓去臥底需要花費大量的食物，因此會需要巨大的成本，所以普遜想問，如果已經知道了各個工廠間的運輸流程圖，那麼至少需要幾隻胖吉貓才能監督所有的運輸過程呢？還有胖吉貓們應該在去哪幾間工廠臥底？

Input

測試資料第一行有兩個整數 N, M ，中間以空格隔開，分別表示普遜預計調查的工廠的數量與運輸路線的數量。

測試資料接下來包含 M 行，每行有兩個整數 a, b ，表示有一條 a 號工廠與 b 號工廠之間的運輸路線。保證不會有兩條一樣的運輸路線，不會有環狀的運輸路線，也不會有起點與終點一樣的運輸路線。

- $1 \leq N \leq 15$
- $0 \leq M \leq \frac{N \times (N-1)}{2}$

Output

第一行輸出一個整數 X ，表示最少需要幾隻胖吉貓才能監督所有的運輸過程。

第二行輸出 X 個整數，中間以空格隔開，表示胖吉貓們應該到哪幾個地方臥底，請將 X 個整數由小到大輸出，如果不需要胖吉貓臥底的話則輸出空行。如果有多組解的話，請輸出編號最小的工廠編號最小的，如果還是有多組解，那麼請輸出編號第二小的工廠編號最小的，依此類推。也就是輸出字典順序最小的解。

Sample Input 1

| | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 4 4 1 2 3 2 1 3 2 4 | Sample Output 1 2 1 2 |
|---------------------------------|-----------------------------|

Sample Input 2

| | |
|--|---------------------------------|
| 8 14 1 8 6 4 1 7 5 3 1 2 3 4 5 6 3 1 8 7 2 7 2 4 3 7 5 2 6 7 | Sample Output 2 4 1 4 5 7 |
|--|---------------------------------|