

注意事項

1. 考試時間共 180 分鐘。每個人於同一題上傳兩次程式碼之間需間隔兩分鐘以上。若於題目上有疑慮，可以在 Communication 的地方提問。
2. 本測驗共有 6 題，每題滿分皆為 100 分，故本測驗滿分為 600 分。
3. 每一題的題目有 8 個部分，分別是問題敘述、輸入格式、輸出格式、測資限制、輸入範例、輸出範例、範例解釋、評分說明，請仔細閱讀後再進行作答。
4. 本次競賽使用線上評測系統 CMS。參賽者需將程式碼上傳至線上評測系統，才予以計分。成績以評測系統上的分數為準。(若發現測資有誤等情形，仍有可能在比賽中或結束後重新測試，且以重新測試後之分數作為最終分數。)
5. 本次比賽，可以用 C++11、C11、Java 等語言作答。
6. 競賽的開始、結束時間以線上評測系統為準，只有在競賽期間上傳的程式碼才會計分。(以上傳程式碼的時間為準。若在競賽期間內上傳，但評測完畢時競賽已結束，仍然會計分。)
7. 本次競賽採用「聯集給分」制。你在本次測驗的分數將是你每一題分數的總和，你一題的分數將是你所有子題拿到的分數的總和，而你在一個子題拿到的分數是在所有 submission 中分數最高的那筆。
8. 若題目內容有修正，將會發佈公告，並以線上評測系統的題目內容為主。
9. 測驗期間，選手應隨時備份資料，以防資料流失。
10. 測驗中只允許開啟撰寫程式必需的編輯器、輔助程式（限記事本、小算盤、小畫家），不得開啟無關的應用程式，也不得連結 CMS 以外的其他網站（下列的 STL 介紹不在此限），違者視同作弊，將以 0 分計算。
11. 測驗中可參考 C++ 標準模版庫 (STL) 介紹。本介紹並未包含 C++11 新增的功能。
12. 測驗期間，請勿交談或與其他選手有任何交流，違者視同作弊，將以 0 分計算。
13. 測驗期間，禁止攜帶或使用任何電子設備以及使用無線網路，違者視同作弊，將以 0 分計算。
14. 測驗期間，禁止以任何方式攻擊學校網路或評測系統，違者視同作弊，將以 0 分計算。
15. 由於線上評測系統採自動化評分，請參賽者務必看清題目敘述（包含輸入、輸出範例與測資限制），並嚴格遵守各題的輸入輸出格式。若格式錯誤，將可能被判斷為 Wrong Answer，並獲得 0 分。

祝 比賽順利。

題目名稱	時間限制	記憶體限制
簽到題	500 ms	128 MB
決鬥	300 ms	128 MB
蜂窩迷圖	500 ms	128 MB
大排長龍	500 ms	128 MB
道路建設	1000 ms	512 MB
燒雞	1000 ms	128 MB

第一題：簽到題 (Registration)

問題敘述

在 ICPC 賽制下，答對題目的條件是必須通過所有的測試資料。只要答錯其中一筆，就是零分，沒有部份分數。在一些考量之下，便出現了一種設計目的是「所有隊伍或是幾乎所有隊伍都能答對」的題目，而這些題目被稱作是「簽到題」。

而現在，隨著高中資訊競賽越來越普及，在許多大大小小的比賽中，也都會有「簽到題」的存在。當你會用一種語言寫 Hello World，就能夠參加比賽來證明至少自己會寫一點程式，而辦比賽的單位也能證明你不是來騙參賽證明的。

下面就是一題簡單的簽到題，請嘗試拿到這題的 AC 吧！

給定 N 個整數 a_1, a_2, \dots, a_N ，請求出當把原序列 a 切成任意段時，每一段的中位數之和的最大值，並對 $10^9 + 7$ 取餘數。

此處中位數的定義為：假設選取的數字集合大小為 K ，則將集合內的數字由小到大排列 ($b_0 \leq b_1 \leq b_2 \dots \leq b_{K-1}$) 之後， $b_{\lfloor \frac{K}{2} \rfloor}$ 就是此集合的中位數。

你需要處理 T 筆測資。

輸入格式

第一行給定一個正整數 T ，代表測資筆數。

在每一筆測資中：

第一行給定一個正整數 N ，代表陣列 a 的長度。

第二行給定 N 個整數 a_i 。

輸出格式

對每一筆測資，輸出一個整數，意義如題中所述。

測資限制

- $T = 100$ 。
- $1 \leq N \leq 2000$ 。
- $0 \leq a_i \leq 10^6$ 。

輸入範例 1 (註：輸入範例中 $T = 2$ 僅為示範用，實際上只會有 $T = 100$ 的情形。)

```
2
1
4
4
0 2 7 0
```

輸出範例 1

```
4
9
```

範例解釋

第一筆測資中，你只有一種分法 [4]，答案即為 4。

第二筆測資中，其中一種最大值的分法如下：[0, 2], [7, 0]，答案為 $2 + 7 = 9$ 。

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	$N = 1$ 。
2	50	$N \leq 100$ 。
3	30	無額外限制。

第二題：決鬥 (Duel)

問題敘述

達利亞學園高中部的學園祭活動豐富多彩，有鬼屋、美食街、特賣場、研究展示、當眾演講之類的節目。而今年為了增加學園祭的精彩度，犬塚露王雄跟茱麗葉·佩西亞共同籌畫了一場對抗賽。

黑犬寮跟白貓寮皆派出了一隊 N 個人的隊伍要進行比賽，比賽的規則如下：

- 每一位隊員都會擲一個 N 面骰，骰出來的數字不僅代表著他的權重，也代表著待會的比賽將如何進行。
- 決定完數字之後，接下來將會有 N 局比賽，第 i 局中，兩隊編號 i 的隊員將報出他擲出的數字。
- 假設黑犬隊報出的數字是 a_i ，白貓隊報出的數字是 b_i ，那裁判會讓編號在 $\min(a_i, b_i)$ 到 $\max(a_i, b_i)$ 之間的人依序對戰，而兩隊編號 j 的隊員之間的戰鬥就是比較 a_j 跟 b_j 的大小。
- 如果黑犬隊的勝場比白貓隊多，該局將由黑犬隊取得勝利；如果白貓隊的勝場數較多則該局由白貓隊取得勝利；若兩隊的勝場數相同則該局平手。

你作為這場奇怪的運氣比賽的裁判，其實你根本不想知道他們比賽進行的如何，於是你打算寫一個程式直接計算出每次比賽的結果，這樣你就可以去看可愛鯊鯊的直播了。

輸入格式

第一行有一個正整數 N ，代表兩隊派出來參賽的人數。

第二行有 N 個正整數 a_1, a_2, \dots, a_n 代表黑犬隊每個人擲出的點數。

第三行有 N 個正整數 b_1, b_2, \dots, b_n 代表白貓隊每個人擲出的點數。

輸出格式

請輸出一行長度為 N 的字串，其中第 i 個字元對應到第 i 局比賽：如果平手請輸出 0 ；黑犬隊獲勝則輸出 1 ；白貓隊獲勝則輸出 2 。

測資限制

- $2 \leq N \leq 3 \times 10^5$ 。
- $1 \leq a_i, b_i \leq N$ 。

輸入範例 1

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

輸出範例 1

```
101
```

輸入範例 2

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

輸出範例 2

```
10120112
```

範例解釋

範例 1 中，第一場比賽由編號 1 到 3 的隊員依序對戰，並以 2 : 1 由黑犬隊獲勝；第二場比賽由編號 1 到 2 的隊員依序對戰，並以 1 : 1 平手；第三場比賽由編號 2 到 3 的隊員依序對戰，並以 2 : 0 由黑犬隊獲勝。

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	23	$N \leq 2000$ 。
2	20	對所有 $1 \leq i \leq N$ ， $a_i, b_i \leq \min(N, 2000)$ 。
3	16	對所有 $1 \leq i \leq N$ ， $a_i = 1$ 。
4	41	無額外限制。

第三題：蜂窩迷圖 (Hexagon)

問題敘述

小 Y 跟小 P 在玩現正最熱門的遊戲「唐門仁」。裡面有一道關卡是這樣的：天空上漂浮著 N 片蜂窩，你可以通過跳躍到達其他的蜂窩，不過蜂窩在有人踩上去之後就會開始掉落，所以要抓緊時機趕緊跳到其他蜂窩上。

小 Y 跟小 P 一開始分別站在編號 1 跟 N 的蜂窩上，並且由站在編號 1 上的小 Y 先開始跳躍，而小 P 緊跟在後也會接著輪流行動。請注意小 Y 跟小 P 絕對不會去踩已經被踩過的蜂窩，這只會讓他直接掉下去。

不過，並不是每一片蜂窩都能直接跳一次就到達，只有相鄰的蜂窩才能直接經由跳躍到達。經過仔細觀察之後，發現所有蜂窩的相鄰情形會恰好構成一棵樹。

小 Y 跟小 P 都是超級厲害的 Pro Gamer，在遊戲中他們只會做出對自己最有利的決定。請問最後誰會贏得比賽的勝利？

喔當然，先掉下去的人就輸了！

輸入格式

第一行給定一個正整數 N ，代表關卡內蜂窩的數量。

接下來 $N - 1$ 行，每行給定兩個正整數 u_i, v_i ，代表編號 u_i 跟 v_i 的蜂窩是相鄰的。

輸出格式

如果小 Y 獲勝，請輸出 Little Y；

如果小 P 獲勝，請輸出 Little P。

測資限制

- $2 \leq N \leq 10^5$ 。
- $1 \leq u_i, v_i \leq N$ 。

輸入範例 1

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

輸出範例 1

Little P

輸入範例 2

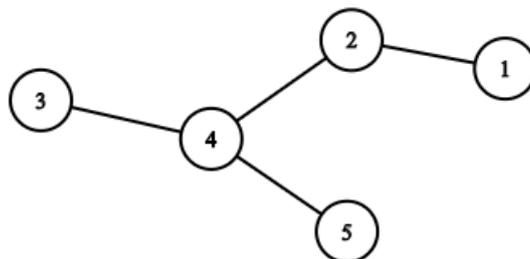
9
1 5
2 4
3 8
4 5
4 9
5 8
6 7
7 9

輸出範例 2

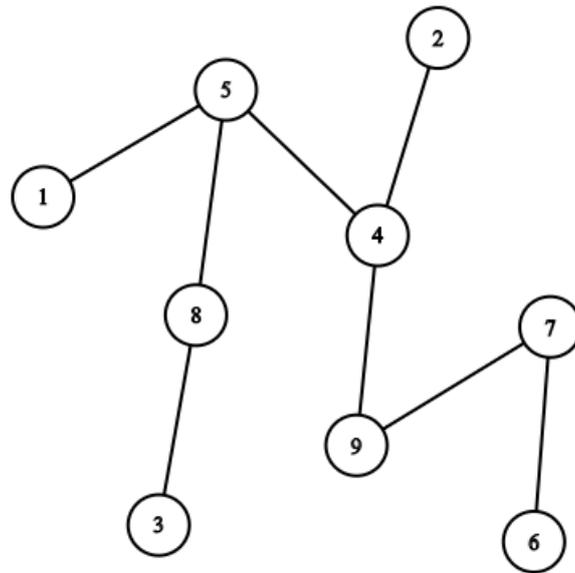
Little Y

範例解釋

範例 1 的關卡圖形如下，小 Y 跟小 P 分別站在 1 號蜂窩跟 5 號蜂窩。小 Y 第一步移動到 2 號蜂窩（那是他唯一的走法），小 P 在第一步移動到 4 號蜂窩（那也是他唯一的走法），接著小 Y 就沒辦法繼續走了，因為 1 號蜂窩已經被小 Y 自己踩過，而 4 號蜂窩剛剛被小 P 踩過。小 Y 無法再繼續移動到其他蜂窩上，最終由小 P 獲得勝利。



範例 2 的關卡圖形如下。



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	27	$N \leq 300$ 。
2	9	對所有 $1 \leq i < N$ ， $u_i = i$ ， $v_i = i + 1$ 。
3	16	點 1 跟點 N 相鄰。
4	48	無額外限制。

第四題：大排長龍 (Lineup)

問題敘述

小 T 最喜歡排隊了！無論是吃拉麵、玩遊樂設施又或是逛漫展，你總是能在排隊的人潮中找到小 T。不過，現在小 T 可不是在排隊，他是在為了人類的未來而做準備。

經過了三天三夜的觀察，小 T 發現在藥局前排隊的人們都很有耐心，在排到之前都不會離開隊伍。小 T 歸納出下列三種可能發生的狀況：

1. 藥局給隊伍中的每個人 k 片口罩；
2. 隊伍最前面的 x 個人滿意的離開了；
3. 隊伍最末端又加進來了 y 個人。

小 T 想知道在每次發生某種狀況後，隊伍中有最多片口罩的人到底有幾片口罩，於是他把這些資料都給了你，希望你可以寫一個程式來幫他計算出結果。

輸入格式

第一行有一個正整數 Q ，代表小 T 觀察到的狀況次數。

接下來的 Q 行，每行最一開始有一個正整數 op ，接下來會接著一些參數，代表接下來要發生的狀況。每次的狀況都是下列三種之一：

- 1 k ：所有人都拿到 k 片口罩。
- 2 x ：隊伍最前面的 x 個人離開了。
- 3 y ：隊伍最後面多了 y 個人。

輸出格式

對每一次的狀況，請輸出一個整數代表隊伍中有最多片口罩的人現在有多少片口罩。

測資限制

- $1 \leq Q \leq 5 \times 10^5$ 。
- $op \in \{1, 2, 3\}$ 。
- $1 \leq k, x, y \leq 10^6$ 。
- 保證任一時刻隊伍中的人數都不會是負數，且如果隊伍為空將不會有發口罩的操作。

輸入範例 1

```
3
3 5
1 4
1 9
```

輸出範例 1

```
0
4
13
```

輸入範例 2

```
7
3 1
1 6
3 1
3 1
1 2
2 1
1 1
```

輸出範例 2

```
0
6
6
6
8
2
3
```

輸入範例 3

```
8
3 1000000
1 1000000
2 999999
3 1000000
```

1 1000000
 2 999999
 3 1000000
 1 1000000

輸出範例 3

0
 1000000
 1000000
 1000000
 2000000
 1000000
 1000000
 2000000

範例解釋

以下為範例 2 的操作說明：

操作	隊伍中的口罩數量
最末端進來了 1 個人	[0]
對所有人發 6 片口罩	[6]
最末端進來了 1 個人	[6, 0]
最末端進來了 1 個人	[6, 0, 0]
對所有人發 2 片口罩	[8, 2, 2]
最前面的 1 人離開了	[2, 2]
對所有人發 1 片口罩	[3, 3]

評分說明

本題共有 5 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	9	$Q \leq 1000$, $x = y = 1$ 。
2	8	沒有狀況 2 (所有人都不會離開隊伍)。
3	35	$y = 1$ 。
4	19	$Q \leq 1000$, $\sum y < 2^{31}$ 。
5	29	無額外限制。

第五題：道路建設 (Road)

問題敘述

踢歐埃國裡有 N 座城市，每一座城市都有一個權重 a_i ，如果要在城市 i 跟城市 j 之間建造一條高速公路就要花費 $a_i + a_j$ 元。

另外，你整理了 M 條價格特殊的道路：建造某些道路 (u_i, v_i) 需要花費的錢已經被事前決定是 w_i ，而並非 $a_{u_i} + a_{v_i}$ 。

請求出在需要讓踢歐埃國的所有城市都能透過一條或多條高速公路互相到達的前提下，最少的花費是多少？

輸入格式

第一行輸入兩個整數 N, M ，代表踢歐埃國的城市數量跟價格特殊的道路數量。

第二行輸入 N 個整數 a_i ，代表每個城市的權重。

接下來 M 行，每行有三個整數 u_i, v_i, w_i ，代表在城市 u_i 跟城市 v_i 之間建造道路的花費是 w_i 元。

保證所有 (u_i, v_i) 都不同。

輸出格式

輸出一個整數，表示使踢歐埃國的所有城市都能透過一條或多條高速公路互相到達所需要的最小花費。

測資限制

- $1 \leq N \leq 10^5$ 。
- $0 \leq M \leq 10^5$ 。
- $0 \leq a_i, w_i \leq 10^7$ 。
- $1 \leq u_i < v_i \leq N$ 。
- 所有 (u_i, v_i) 皆相異。

輸入範例 1

```
5 0
3 4 6 3 5
```

輸出範例 1

30

輸入範例 2

5 3
3 4 6 3 5
1 2 1
3 5 6
1 4 1000

輸出範例 2

22

範例解釋

範例 1 中，建造四條高速公路 $(1, 2)$, $(1, 4)$, $(3, 4)$, $(4, 5)$ 的花費是 $(3 + 4) + (3 + 3) + (6 + 3) + (3 + 5) = 30$ 元，是花費最低的方法之一。

範例 2 中，其中一種花費最少的建造方法如下： $(1, 2)$, $(1, 5)$, $(2, 4)$, $(3, 5)$ 。

評分說明

本題共有 5 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	19	$N, M \leq 1000$ 。
2	6	$M = 0$ 。
3	13	對每一條已經被訂好花費的道路 (u_i, v_i) ，都有 $w_i \leq a_{u_i} + a_{v_i}$ 。
4	41	$a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_N$ 。
5	21	無額外限制。

第六題：燒雞 (Chicken)

問題敘述

「欸，中午了，你要吃什麼？」

「呃，我燒雞。」

於是你就出發去買燒雞了。

蓮花城有 N 間燒雞店，互相以一些道路連結著。不過因為某個神聖的時期又即將要到來，蓮花城內的道路紛紛都開始了施工，只留下了最基本的 $N - 1$ 條道路連結著所有燒雞店，而且這些燒雞店的生意都非常好，一個人一次只能買固定 a_i 隻燒雞。請注意 a_i 只會是 1 或 2。

你知道你的同學是個食量很奇怪但是又很節儉的人，如果他只想要吃 K 隻燒雞就絕對不會付超過 K 隻燒雞的錢，而去幫他買燒雞的你也不想虧錢，所以你決定把多的燒雞吃掉 (X) 只買剛好 K 隻燒雞回來 (O)。

由於城裡的交通極為不便，你希望購買燒雞的店都在同一條簡單路徑上且連續。多了這項限制後，你發現你一次能買到的燒雞數量的種類就大大減少了！為了能夠隨時應付同學的要求，你想知道在所有無法符合限制的「購買燒雞數量」之中，最小值是多少？

為了避免有人不清楚題意，這邊使用正常的語言再說一次：給你一棵 N 個點的樹，每個點都有點權 a_i ，請找出最小的正整數 K 使圖中不存在一條簡單路徑（不包含重複的點的路徑）的權值和為 K 。

輸入格式

第一行給定一個正整數 N ，代表蓮花城裡的燒雞店數量。

第二行給定 N 個正整數 $a_1 \sim a_N$ ，代表第 i 間燒雞店一次能買的燒雞數量。

接下來的 $N - 1$ 行，每行給定兩個正整數 u_i, v_i ，代表第 i 條道路連接了編號 u_i 跟編號 v_i 的燒雞店。

輸出格式

輸出一個正整數，表示在所有無法符合限制的「購買燒雞數量」之中的最小值。

測資限制

- $1 \leq N \leq 3 \times 10^5$ 。
- $1 \leq a_i \leq 2$ 。
- $1 \leq u_i < v_i \leq N$ 。

- 輸入是一棵樹。

輸入範例 1

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

輸出範例 1

```
9
```

輸入範例 2

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

輸出範例 2

```
8
```

輸入範例 3

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

輸出範例 3

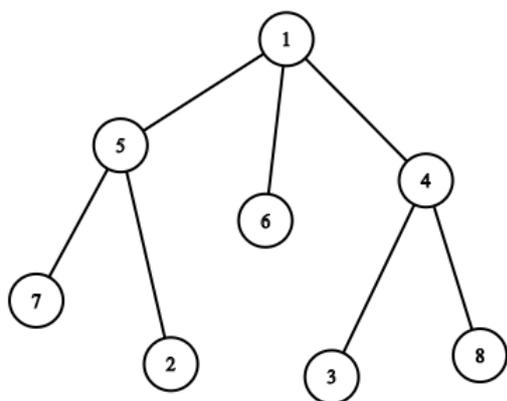
7

範例解釋

範例 1 中，從 1 隻燒雞到 8 隻燒雞都是可以達成的。舉例來說，選擇路徑 (1) 購買的燒雞數量是 1；路徑 (1 → 2 → 3) 購買的燒雞數量是 5；路徑 (1 → 2 → 3 → 4 → 5) 購買的燒雞數量是 8。顯然 9 隻是不可能的，因為所有燒雞店加起來也只能買 8 隻而已。

範例 2 中，從 1 隻燒雞到 7 隻燒雞都是可以達成的，而 8 隻是不可能的。

範例 3 的測資如下圖所示，其中一種買到 6 隻燒雞的走法是 (2 → 5 → 1 → 4)。



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	11	$N \leq 2000$ 。
2	29	城市的樣子為一條鏈（對所有 $1 \leq i < N$ ， $u_i = i$ ， $v_i = i + 1$ ）。
3	7	$a_1 = 1$ ， $a_2 = a_3 = \dots = a_N = 2$ 。
4	53	無額外限制。