

**BỒI DƯỠNG ĐỘI DỰ TUYỂN TIN HỌC 10**  
**ĐỀ THI SỐ 03**

**Tổng quan về đề thi**

Bài	Tên file bài làm	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Giới hạn mỗi test	Điểm
1	UNLOCK.CPP	UNLOCK.INP	UNLOCK.OUT	1 giây - 1024MB	100
2	AWARDS.CPP	AWARDS.INP	AWARDS.OUT	1 giây - 1024MB	100
3	CARPET.CPP	CARPET.INP	CARPET.OUT	1 giây - 1024MB	100
4	PLANTING.CPP	PLANTING.INP	PLANTING.OUT	1 giây - 1024MB	100

Đề thi có 4 trang.

*Hãy lập chương trình giải các bài toán sau đây*

## Bài 1. KHÓA SỐ

Đề thi học sinh giỏi tin học của trường mầm non SuperKids được đặt trong một két sắt và khóa lại bằng một khóa số. Khóa số này có cấu tạo rất đặc biệt: Khóa gồm  $n$  đĩa tròn đánh số từ 1 tới  $n$ . Mỗi đĩa chia thành  $m$  hình quạt bằng nhau đánh số từ 1 tới  $m$  trong đó có đúng một hình quạt bị đục rỗng gọi là khe của đĩa đó.

Ban đầu, các đĩa tròn này được xếp chồng lên nhau sao cho các hình quạt được đánh số giống nhau nằm chồng khít lên nhau. Muốn mở được khóa này cần xoay các đĩa sao cho khe của các đĩa phải chồng khít lên nhau.

Giáo sư X được giao nhiệm vụ phát đề và ông cần mở khóa để lấy đề phát cho các thí sinh. Biết rằng trong một giây, giáo sư X chỉ có thể quay một trong các đĩa theo một trong hai chiều: theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ dịch đi một hình quạt.

**Yêu cầu:** Hãy tính xem giáo sư X phải mất tối thiểu bao nhiêu giây mới mở được khóa của chiếc két sắt

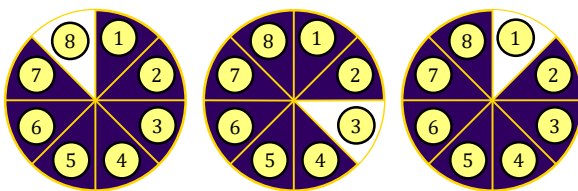
**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản UNLOCK.INP:

- ✿ Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n, m$  ( $n \leq 10^5; 2 \leq m \leq 10^9$ )
- ✿ Dòng 2 chứa  $n$  số nguyên dương, số thứ  $i$  là số hiệu khe của chiếc đĩa thứ  $i$

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản UNLOCK.OUT thời gian tối thiểu tính bằng giây cần để mở được khóa của két sắt.

**Ví dụ:**

UNLOCK.INP	UNLOCK.OUT
3 8 8 3 1	3



Bộ test được chia làm 2 subtasks:

Subtask 1: 40% số điểm ứng với các test có  $n, m \leq 2000$

Subtask 2: 30% số điểm ứng với các test có  $n \leq 2000, m \leq 10^9$

Subtask 3: 30% số điểm ứng với các test không có ràng buộc bổ sung ngoài những dữ kiện đã cho trong đề bài

## Bài 2. PHÁT THƯỞNG

Giáo sư X trao phần thưởng cho những bé tham dự kỳ thi học sinh giỏi tin học của trường mầm non SuperKids. Có  $n$  phần quà xếp thành dãy đánh số từ 1 tới  $n$  tính từ đầu dãy, phần quà thứ  $i$  có giá trị là  $a_i$ . Lần lượt các bé

lên nhận thưởng theo thứ tự điểm từ cao xuống thấp, mỗi bé sẽ được thưởng một số món quà liên tiếp tính từ đầu dãy, món quà nào được trao xong sẽ bị loại luôn khỏi dãy. Việc trao thưởng phải thỏa mãn hai điều kiện:

- ☀ Bé lên nhận thưởng trước phải nhận được tổng giá trị các món quà không ít hơn bé lên nhận thưởng sau.
- ☀ Tất cả các phần quà phải được trao hết.

**Yêu cầu:** Với quy tắc phát thưởng như vậy, hãy giúp giáo sư X phân phát các phần thưởng sao cho số bé được nhận thưởng là nhiều nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản AWARDS.INP

- ☀ Dòng 1 chứa số nguyên dương  $n \leq 5000$
- ☀ Dòng 2 chứa  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $\forall i: a_i \leq 10^9$ )

Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau bởi ít nhất một dấu cách

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản AWARDS.OUT một số nguyên duy nhất là số bé được nhận thưởng theo phương án tìm được

**Ví dụ**

AWARDS.INP	AWARDS.OUT	Giải thích
5 6 2 8 3 4	3	6 2 8 3 4
4 2 1 2 1	3	2 1 2 1
9 1 2 4 8 16 32 64 128 256	1	

Bộ test được chia làm 3 subtasks

Subtask 1: 20% số điểm ứng với các test có  $n \leq 20$

Subtask 2: 30% số điểm ứng với các test có  $n \leq 200$

Subtask 3: 30% số điểm ứng với các test có  $n \leq 2000$

Subtask 4: 20% số điểm ứng với các test không có ràng buộc bổ sung

### Bài 3. TRẢI THẨM

Giáo sư X làm một tấm thảm hình chữ nhật kích thước  $m \times n$  được lắp ghép từ những mảnh xếp hình vuông đơn vị tạo thành một lưới với các hàng đánh số từ 1 tới  $m$  từ trên xuống và các cột đánh số từ 1 tới  $n$  từ trái qua phải. Mảnh xếp nằm trên giao của hàng  $i$  và cột  $j$  được gọi là mảnh  $(i, j)$  và trên đó in một số nguyên  $f_{ij}$ . Trên tấm thảm, ta gọi miền  $(a, b, c, d)$  là một vùng hình chữ nhật có cạnh song song với cạnh thảm, góc trái trên là ô  $(a, b)$ , góc phải dưới là ô  $(c, d)$  ( $1 \leq a \leq c \leq m$ ;  $1 \leq b \leq d \leq n$ ), miền này chứa tất cả các mảnh  $(i, j)$  trong đó  $a \leq i \leq c$  và  $b \leq j \leq d$ .

Những bé ở trường mầm non SuperKids thông minh nhưng rất tinh nghịch, các bé đã thực hiện  $k$  thao tác trên tấm thảm, mỗi thao tác thuộc một trong hai dạng:

- ☀ H  $a\ b\ c\ d$ : Tách rời miền  $(a, b, c, d)$ , lật úp miền này lại sao cho mép phải của miền trở thành mép trái và mép trái trở thành mép phải, sau đó đặt lại miền đã lật úp vào đúng chỗ vừa lấy ra.
- ☀ V  $a\ b\ c\ d$ : Tách rời miền  $(a, b, c, d)$ , lật úp miền này lại sao cho mép trên của miền trở thành mép dưới và mép dưới trở thành mép trên, sau đó đặt lại miền đã lật úp vào đúng chỗ vừa lấy ra.

Sau  $k$  thao tác, các bé xét từng hàng từ trên xuống và trên mỗi hàng thì lần lượt tháo rời từng mảnh theo thứ tự từ trái qua phải. Điều tình cờ là các số in trên các mảnh theo thứ tự tháo rời như vậy lập thành dãy số nguyên liên tiếp từ 1 tới  $m \times n$ .

Giáo sư X yêu cầu các bé phải xếp lại các mảnh thành tấm thảm theo đúng vị trí ban đầu. Mặc dù không nhớ vị trí ban đầu của các mảnh, các bé đã ghi lại đầy đủ và chính xác dãy  $k$  thao tác đã thực hiện. Hãy giúp các bé xác định các giá trị  $f_{ij}$  nhé ( $\forall i, j: 1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n$ ).

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản CARPET.INP

- ⚙ Dòng 1 chứa ba số nguyên dương  $m, n, k$  cách nhau bởi dấu cách ( $m, n \leq 300; k \leq 20000$ )
- ⚙  $k$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một ký tự  $\in \{H, V\}$  và 4 số nguyên  $a, b, c, d$  cách nhau bởi dấu cách ứng với một thao tác ( $1 \leq a \leq c \leq m; 1 \leq b \leq d \leq n$ ), các thao tác được liệt kê theo đúng thứ tự thực hiện

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản CARPET.OUT  $m$  dòng, dòng thứ  $i$  ghi  $n$  số cách nhau bởi dấu cách, số thứ  $j$  là  $f_{ij}$ .

**Ví dụ**

CARPET.INP	CARPET.OUT				
4 4 2	13 14 3 4	13	14	3	4
H 2 2 3 4	9 8 7 10	9	8	7	10
V 1 1 4 2	5 12 11 6	5	12	11	6
	1 2 15 16	1	2	15	16

$\xrightarrow{H\ 2\ 2\ 3\ 4}$

13	14	3	4
9	10	7	8
5	6	11	12
1	2	15	16

$\xrightarrow{V\ 1\ 1\ 4\ 2}$

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Bộ test được chia làm 2 subtasks:

50% số điểm ứng với các test có  $k \leq 500$

50% số điểm ứng với các test không có ràng buộc bổ sung

## Bài 4. TRỒNG HOA

Khu vườn của giáo sư X có  $n$  địa điểm đánh số từ 1 tới  $n$ . Trong vườn có  $n - 1$  con đường hai chiều đánh số từ 1 tới  $n - 1$ , con đường thứ  $i$  nối giữa hai địa điểm  $u_i$  và  $v_i$  có độ dài  $w_i$ . Hệ thống đường đảm bảo sự đi lại giữa hai địa điểm bất kỳ trong vườn.

Hoa hồng ngũ sắc là một giống cây đột biến được tạo ra trong phòng thí nghiệm. Giáo sư X muốn mang giống hoa này về trồng trong vườn dọc trên một đường đi giữa hai địa điểm để tiện cho việc chăm sóc. Vì số lượng hạt giống có hạn, giáo sư X muốn tìm ra hai địa điểm  $s, t$  mà ta có thể đi từ  $s$  tới  $t$  bằng một quãng đường có độ dài không vượt quá  $L$ .

**Yêu cầu:** Bạn hãy giúp giáo sư đếm số cặp địa điểm  $(s, t)$  trong đó  $1 \leq s < t \leq n$  mà độ dài quãng đường từ  $s$  tới  $t$  (tính bằng tổng độ dài các con đường đi qua) không vượt quá  $L$ .

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản PLANTING.INP

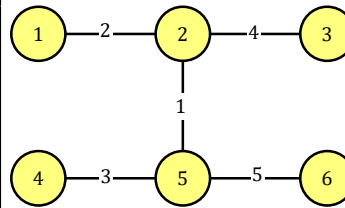
- ⚙ Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n \leq 10^5, L \leq 10^9$
- ⚙  $n - 1$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa ba số nguyên dương  $u_i, v_i, w_i$  ( $w_i \leq 10^9$ ).

*Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản PLANTING.OUT một số nguyên duy nhất là số cặp địa điểm  $(s, t)$  trong đó  $1 \leq s < t \leq n$  mà độ dài quãng đường đi từ  $s$  tới  $t$  không vượt quá  $L$ .

**Ví dụ**

PLANTING.INP	PLANTING.OUT
6 8	14
1 2 2	
2 3 4	
2 5 1	
4 5 3	
5 6 5	



**Giải thích:** Tất cả mọi cặp đỉnh  $(s, t)$  với  $s < t$ , ngoại trừ cặp  $(3, 6)$  đều thỏa mãn

Bộ test được chia làm 3 subtasks:

30% số điểm ứng với các test có  $n \leq 2000$

30% số điểm ứng với các test có  $L \leq 10^5$

40% số điểm ứng với các test không có ràng buộc bổ sung

∞ HẾT ∞