

CÂU LẠC BỘ TLE

Vòng chung kết TLEOJ Cup 2024

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Ngày thi: 20/07/2024

Thời gian: 300 phút

Đề thi gồm 07 bài, 20 trang

Tổng quan đề thi

Bài	Tiêu đề	Thời gian	Bộ nhớ	Điểm	Trang
1	Đoạn đẹp	750 ms	1024 MB	100	3
2	Trò chơi sắp xếp	1000 ms	1024 MB	100	6
3	Tích chữ số	2000 ms	1024 MB	100	9
4	Hai quốc gia	1500 ms	1024 MB	100	11
5	Đường đi và tổng xor	2000 ms	1024 MB	100	14
6	Thực đơn của Vũ	1000 ms	1024 MB	100	16
7	Xổ số	2000 ms	1024 MB	100	18

Tổng quan luật thi đấu

1. Cách tính điểm:

- 1.1. Tất cả các bài đều được chia thành các subtask (nhóm). Mỗi bài gồm ít nhất 05 subtask.
- 1.2. Với từng subtask (nhóm): đối với các bài từ bài 1 đến bài 5, thí sinh phải đúng toàn bộ các bộ kiểm thử trong mỗi subtask để được tính điểm cho subtask đó; ngược lại, điểm cho subtask đó của thí sinh là 0. Điểm của mỗi subtask sẽ là điểm lớn nhất mà thí sinh đạt được ở subtask đó qua các lần nộp.
- 1.3. Với từng bài: Điểm mỗi bài của thí sinh sẽ là tổng điểm của các subtask trong bài đó.
- 1.4. Đóng băng bảng xếp hạng: Bảng xếp hạng sẽ được đóng băng trong 60 phút cuối cùng của kỳ thi. Kể từ thời điểm đóng băng, các lần nộp bài của các thí sinh khác sẽ không được tính trên bảng xếp hạng. Thí sinh được biết điểm của chính mình trong suốt thời gian thi, nhưng chỉ biết điểm của các thí sinh khác trước thời gian đóng băng bảng xếp hạng.
- 1.5. Kỳ thi **không** sử dụng subtask ẩn.

2. Xếp hạng:

- 2.1. Dựa theo cách tính điểm ở mục 1, thí sinh sẽ được xếp hạng dựa trên tổng điểm đạt được ở các bài.
- 2.2. Các thí sinh có tổng điểm bằng nhau được tính là đồng hạng.

3. Lưu ý khi làm bài:

- 3.1. Tất cả các bài đều sử dụng đầu vào / đầu ra chuẩn (stdin / stdout).
- 3.2. Thí sinh **không** bị giới hạn số lần nộp bài, tuy nhiên hai lần nộp liên tiếp phải cách nhau ít nhất 60 giây.

- 3.3. Thí sinh không được phép sử dụng các định hướng biên dịch chứa những từ khoá sau: `pragma`, `optimize`, `target`, `O3`, `Ofast`, `unroll-loops`, `fast-math`, `avx`, `avx2`, `sse`, `sse2`, `sse3`, ... Trái với điều này, bài làm của thí sinh bị coi là không hợp lệ và sẽ bị loại.

--- Chúc các bạn may mắn ---

Thành viên ban ra đề:

- Đặng Huy Hậu (huyhau6a2)
- Nguyễn Viết Trung Nhân (nathan4690)
- Phạm Gia Minh (giaminh2211)
- Hoàng Trung Hải (kubogi)
- Nguyễn Hữu Nhật Quang (Sunlight)
- Nguyễn Văn Minh (Shirokito)
- Hà Phước Vũ (flo)
- Huỳnh Anh Nhật (Ejen)
- Nguyễn Nam Anh (Lib)
- Chu Chính Hoàng (icebearlovecode)
- Trần Hoàng Nguyên (Noobcoder)

Thành viên ban tester:

- Trần Xuân Bách (thenymphsofdelphi)
- Trần Lê Anh Pha (anhphant)
- Trần Quốc Huy (KodomoTachi)
- Trần Nhật Vũ (YugiHacker)
- Nguyễn Nguyễn Gia Bảo (TrendBattles)
- Đặng Xuân Minh Hiếu (zipdang04)

Bài 1. Đoạn đẹp (100 điểm)

Dữ liệu	Kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
đầu vào chuẩn	đầu ra chuẩn	750 ms	1024 MB

Nhật có n lá bài, lá bài thứ i ghi một số nguyên dương a_i . Anh trải các lá bài này thành một hàng ngang (lá bài thứ i nằm ở vị trí thứ i từ trái sang) và bắt đầu một thử thách nhỏ với chúng.

Nhật định nghĩa một đoạn các lá bài là một tập hợp các lá bài ở các vị trí liên tiếp nhau, có thể được mô tả bằng một cặp số (l, r) với $1 \leq l \leq r \leq n$, với l là lá bài đầu tiên và r là lá bài cuối cùng của đoạn (hay nói cách khác, đoạn (l, r) sẽ gồm các lá bài $l, l + 1, \dots, r$). Nhật còn định nghĩa hai khái niệm liên quan đến đoạn các lá bài sau:

- Một đoạn được gọi là **đẹp** nếu tồn tại cách chia đoạn thành hai phần gồm các lá bài liên tiếp (nửa trái và nửa phải) sao cho mỗi phần sau khi chia có tổng các số ghi trên các lá bài không vượt quá k (nếu một phần không có lá bài nào thì tổng các số của phần đó là 0).
- Một đoạn được gọi là **hoàn hảo** nếu tồn tại cách chia đoạn thành hai phần gồm các lá bài liên tiếp (nửa trái và nửa phải) có số lá bài bằng nhau sao cho mỗi phần sau khi chia có tổng các số ghi trên các lá bài không vượt quá k (nếu một phần không có lá bài nào thì tổng các số của phần đó là 0).

Ví dụ, trong dãy các lá bài $a = (1, 2, 3, 3, 2, 1)$ và $k = 5$ ta có thể các trường hợp ví dụ sau:

- $(1, 2, 2, 1)$ không phải là một đoạn của dãy (vì đây không phải là đoạn gồm các lá bài liên tiếp).
- $(1, 2, 3)$ là một đoạn đẹp vì có thể chia đoạn này thành hai phần $(1, 2)$ và (3) cùng có tổng các số bằng 3. Đây không phải là một đoạn hoàn hảo vì không thể được chia thành hai phần có số lá bài bằng nhau.
- $(2, 3, 3, 2)$ là một đoạn hoàn hảo vì có thể chia đoạn này thành hai phần $(2, 3)$ và $(3, 2)$ cùng có hai lá bài và có tổng các số ghi trên các lá bài bằng 5. Tương tự, $(3, 3)$ cũng là một đoạn hoàn hảo. Các đoạn $(2, 3, 3, 2)$ và $(3, 3)$ đồng thời cũng là các đoạn đẹp.
- $(1, 2, 3, 3, 2, 1)$ không phải là một đoạn đẹp vì không tồn tại cách chia nào thỏa mãn.

Thử thách mà Nhật đặt ra cho chính mình như sau: Với mỗi vị trí i mà $1 \leq i \leq n$, anh phải tìm ra **đoạn đẹp** dài nhất và **đoạn hoàn hảo** dài nhất bắt đầu từ vị trí này. Độ dài của một đoạn là số lá bài nằm trong đoạn đó.

Nhật đã hoàn thành thử thách nhưng cần phải kiểm tra xem đáp án của mình có đúng hay không. Các bạn hãy viết một chương trình để giúp Nhật kiểm tra kết quả của mình nhé.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên dương n, k, θ ($1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq k \leq 10^{15}, 1 \leq \theta \leq 2$).
 - Nếu $\theta = 1$, bạn cần phải xác định đoạn **đẹp** dài nhất bắt đầu từ mỗi vị trí i với $1 \leq i \leq n$.
 - Nếu $\theta = 2$, bạn cần phải xác định đoạn **hoàn hảo** dài nhất bắt đầu từ mỗi vị trí i với $1 \leq i \leq n$.
- Dòng tiếp theo gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Kết quả:

- Một dòng duy nhất gồm n số nguyên không âm:
 - Nếu $\theta = 1$, số nguyên thứ i là độ dài đoạn **đẹp** dài nhất bắt đầu từ vị trí thứ i , hoặc bằng 0 nếu không thể tìm được đoạn đẹp nào.
 - Nếu $\theta = 2$, số nguyên thứ i là độ dài đoạn **hoàn hảo** dài nhất bắt đầu từ vị trí thứ i , hoặc bằng 0 nếu không thể tìm được đoạn hoàn hảo nào.

Chấm điểm:

- Subtask 1: 20% số điểm có $n \leq 200$.
- Subtask 2: 20% số điểm khác có $n \leq 5000$ và $\theta = 1$.
- Subtask 3: 20% số điểm khác có $n \leq 5000$ và $\theta = 2$.
- Subtask 4: 20% số điểm khác có $\theta = 1$.
- Subtask 5: 20% số điểm còn lại có $\theta = 2$.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
5 20 1 3 5 7 9 20	4 3 3 2 1	Do $\theta = 1$ nên ta cần tìm đoạn đẹp dài nhất bắt đầu ở từng vị trí. - Đoạn (1, 4) là một đoạn đẹp vì có thể chia nó thành hai phần (3, 5, 7) và (9) có tổng lần lượt là 15 và 9 đều không vượt quá 20. - Đoạn (4, 5) cũng là một đoạn đẹp vì có thể chia nó thành hai phần (9) và (20). - Đoạn (5, 5) là một đoạn đẹp vì có thể chia nó thành hai phần (20) và () (đoạn rỗng). - Tương tự, các đoạn (2, 4), (3, 4) cũng là các đoạn đẹp.
5 20 2 3 5 7 9 20	4 2 2 2 0	Do $\theta = 2$ nên ta cần tìm đoạn hoàn hảo dài nhất bắt đầu ở từng vị trí.

		• Đoạn (1, 4) là một đoạn hoàn hảo vì có thể chia nó thành hai phần (3, 5) và (7, 9) cùng có 2 lá bài và có tổng lần lượt là 8 và 16 đều không vượt quá 20. • Đoạn (4, 5) cũng là một đoạn hoàn hảo vì có thể chia nó thành hai phần (9) và (20) cùng có 1 lá bài và có tổng lần lượt là 9 và 20. • Tương tự, các đoạn (2, 3), (3, 4) cũng là các đoạn hoàn hảo. • Không có đoạn hoàn hảo nào bắt đầu từ vị trí 5.
--	--	--

Bài 2. Trò chơi sắp xếp (100 điểm)

Dữ liệu	Kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
đầu vào chuẩn	đầu ra chuẩn	1000 ms	1024 MB

Quang và Chi đang chơi một trò chơi với các con số. Trò chơi bao gồm các bước như sau:

- Đầu tiên, Chi đưa cho Quang một dãy số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$.
- Quang sẽ thực hiện một phép xáo trộn sau x lần: chọn các số ở vị trí $b_1, b_2, \dots, b_k$ ($a_{b_1}, a_{b_2}, \dots, a_{b_k}$), loại bỏ chúng ra khỏi dãy, dồn các số còn lại trong dãy lại với nhau và thêm các số vừa được loại bỏ theo thứ tự b_i tăng dần (hay nói cách khác, thêm các số theo thứ tự $a_{b_1}, a_{b_2}, \dots, a_{b_k}$) vào cuối dãy.
- Chi có hai nhiệm vụ:
 - Đầu tiên, Chi phải xác định được dãy số sau khi Quang thực hiện các thao tác xáo trộn.
 - Tiếp theo, từ dãy số đã xác định được, với mỗi thao tác Chi được phép hoán đổi vị trí của hai số liên kề và Chi phải sử dụng ít thao tác nhất để khôi phục dãy về thứ tự ban đầu.

Tuy nhiên, việc dãy số của Chi đưa cho Quang quá dài và số lần thực hiện thao tác xáo trộn là quá lớn đã khiến Chi bị rối và không thể hoàn thành được thử thách. Các bạn hãy giúp Chi nhé.

Notes: Nếu dãy ban đầu là $a_1, a_2, \dots, a_n$ và dãy sau khi xáo trộn là $c_1, c_2, \dots, c_n$, Chi cần phải xác định được dãy $c_1, c_2, \dots, c_n$ và đưa ra cách sắp xếp lại dãy c bằng các thao tác hoán đổi như trên để được một dãy $d_1, d_2, \dots, d_n$ với $d_1 = a_1, d_2 = a_2, \dots, d_n = a_n$.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên gồm bốn số nguyên dương n, k, x, θ ($1 \leq k \leq n \leq 2 \times 10^5, 1 \leq x \leq 10^9, 1 \leq \theta \leq 2$).
 - Nếu $\theta = 1$, bạn cần phải xác định thứ tự các số hiện tại trong dãy.
 - Nếu $\theta = 2$, bạn cần phải xác định số lần hoán đổi ít nhất để đưa dãy hiện tại về dãy ban đầu.
- Dòng tiếp theo gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$).
- Dòng cuối cùng gồm k số nguyên dương $b_1, b_2, \dots, b_k$ ($1 \leq b_1 < b_2 < \dots < b_k \leq n$).

Kết quả:

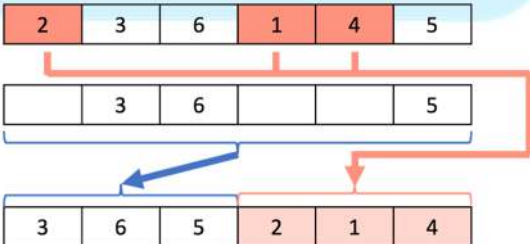
- Nếu $\theta = 1$, kết quả gồm một dòng n số nguyên dương được phân tách bởi các khoảng trắng là dãy sau khi được hoán đổi.

- Nếu $\theta = 2$, kết quả gồm một số nguyên không âm duy nhất là số lần hoán đổi ít nhất để thử thách thành công. Vì kết quả này có thể rất lớn nên chỉ cần in phần dư của nó khi chia cho 24102009.

Chấm điểm:

- Subtask 1: 6% số điểm có $x \leq 10$ và $\theta = 1$.
- Subtask 2: 6% số điểm khác có $x \leq 10$ và $1 \leq a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n \leq 2$.
- Subtask 3: 8% số điểm khác có $x \leq 10$.
- Subtask 4: 8% số điểm khác có $x \leq 10^5$ và $a_1 = a_2 = \dots = a_{n-1}$.
- Subtask 5: 8% số điểm khác có $1 \leq a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n \leq 2$.
- Subtask 6: 10% số điểm khác có $\theta = k = 1$.
- Subtask 7: 10% số điểm khác có $\theta = 1$.
- Subtask 8: 12% số điểm khác có $a_1 < a_2 < \dots < a_n$.
- Subtask 9: 12% số điểm khác có $n \leq 5000$.
- Subtask 10: 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
6 3 2 1 1 2 3 4 5 6 1 4 5	3 6 5 2 1 4	Do $\theta = 1$ nên Chỉ cần xác định thứ tự các số sau khi xáo trộn. Ban đầu, dãy $a = [1, 2, 3, 4, 5, 6]$.  Sau lần xáo trộn đầu tiên, dãy ban đầu trở thành $[2, 3, 6, 1, 4, 5]$. Ở lần xáo trộn thứ hai, các số trong dãy được xáo trộn tương tự.  Sau thao tác này, dãy ban đầu trở thành $[3, 6, 5, 2, 1, 4]$.

5 2 1 2 1 1 2 2 2 1 4	2	Do $\theta = 2$ nên Chi cần xác định số thao tác ít nhất để khôi phục dãy về như ban đầu. Ban đầu, dãy $a = [1, 1, 2, 2, 2]$. Sau khi xáo trộn xong, dãy ban đầu trở thành $[1, 2, 2, 1, 2]$. Do đó, để sắp xếp lại dãy Chi cần sử dụng ít nhất 2 thao tác.
6 3 2 2 1 2 3 4 5 6 1 4 5	10	Sau khi xáo trộn, dãy trở thành $[3, 6, 5, 2, 1, 4]$ (xem trường hợp ví dụ 1). Cần ít nhất 10 thao tác để sắp xếp lại dãy về đúng thứ tự ban đầu.

Bài 3. Tích chữ số (100 điểm)

Dữ liệu	Kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
đầu vào chuẩn	đầu ra chuẩn	2000 ms	1024 MB

Linh là một bạn nữ có niềm đam mê với toán, đặc biệt là các bài toán về tổ hợp và xác suất. Hôm nay ở trường Linh được thầy giao cho bài toán sau:

Lập ngẫu nhiên một số có ba chữ số, với các chữ số được chọn trong tập $\{1, 2, 3, 4\}$. Xác suất để số thu được có tích các chữ số bằng 8 là bao nhiêu?

Linh đã giải quyết bài toán này một cách rất đơn giản. Bây giờ, cô muốn nâng độ khó của bài toán lên như sau:

Chọn ngẫu nhiên n số $a_1, a_2, \dots, a_n$ trong tập hợp $\{1, 2, \dots, k\}$ (một số có thể được chọn nhiều lần), với xác suất chọn được số 1 ở mỗi lần là $p_1\%$, xác suất chọn được số 2 là $p_2\%$, ..., xác suất chọn được số k là $p_k\%$. Đặt $x = (a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n) \bmod m$. Tính xác suất để giá trị x này lớn hơn hoặc bằng một giá trị y cho trước.

Do Linh không quá thành thạo trong việc lập trình nên các bạn hãy viết một chương trình để tính kết quả của bài toán với các bộ số $(n, k, m, y, (p_1, p_2, \dots, p_k))$ cho trước giúp Linh nhé.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên gồm một bốn nguyên dương n, k, m, y ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 9, 0 \leq y < m, m \in \{17, 1409, 20071409\}$). (Note: 1409 và 20071409 là các số nguyên tố).
- Dòng tiếp theo gồm k số nguyên dương $p_1, p_2, \dots, p_k$ ($1 \leq p_i \leq 100, p_1 + p_2 + \dots + p_k = 100$).

Kết quả:

- Một dòng duy nhất gồm một số thực là kết quả của bài toán làm tròn ít nhất đến chữ số thập phân thứ hai. Kết quả của bạn sẽ được chấp nhận khi có chênh lệch nhỏ hơn 10^{-2} so với kết quả của ban tổ chức.
- Lưu ý: kết quả của thí sinh có thể được làm tròn đến chữ số thứ ba hoặc nhiều hơn, miễn là chênh lệch giữa kết quả của thí sinh và đáp án của ban tổ chức nhỏ hơn 10^{-2} . Trong các bộ kiểm thử, đáp án của ban tổ chức được làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai.

Chấm điểm:

- Subtask 1: 15% số điểm có $n \leq 7$.
- Subtask 2: 15% số điểm khác có $m = 17$.
- Subtask 3: 15% số điểm khác có $k = 2$.

- Subtask 4: 15% số điểm khác có $m = 1409$.
- Subtask 4: 20% số điểm khác có $n \leq 50$.
- Subtask 5: 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích																											
3 2 17 4 30 70	0.78	Các số có thể lập được là 111, 112, 121, 211, 122, 212, 221, 222. Quy đổi 30% = 0.3, 70% = 0.7. Dưới đây là bảng xác suất của các số: <table><tr><th>Số</th><th>Xác suất</th><th>x</th></tr><tr><td>111</td><td>$0.3 \times 0.3 \times 0.3 = 0.027$</td><td>1</td></tr><tr><td>112</td><td>$0.3 \times 0.3 \times 0.7 = 0.063$</td><td>2</td></tr><tr><td>121</td><td>$0.3 \times 0.7 \times 0.3 = 0.063$</td><td>2</td></tr><tr><td>211</td><td>$0.7 \times 0.3 \times 0.3 = 0.063$</td><td>2</td></tr><tr><td>122</td><td>$0.7 \times 0.7 \times 0.3 = 0.147$</td><td>4</td></tr><tr><td>212</td><td>$0.7 \times 0.3 \times 0.7 = 0.147$</td><td>4</td></tr><tr><td>221</td><td>$0.3 \times 0.7 \times 0.7 = 0.147$</td><td>4</td></tr><tr><td>222</td><td>$0.7 \times 0.7 \times 0.7 = 0.343$</td><td>8</td></tr></table> Các số có $x \geq 4$ là 122, 212, 221, 222 với tổng xác suất là 0.784.	Số	Xác suất	x	111	$0.3 \times 0.3 \times 0.3 = 0.027$	1	112	$0.3 \times 0.3 \times 0.7 = 0.063$	2	121	$0.3 \times 0.7 \times 0.3 = 0.063$	2	211	$0.7 \times 0.3 \times 0.3 = 0.063$	2	122	$0.7 \times 0.7 \times 0.3 = 0.147$	4	212	$0.7 \times 0.3 \times 0.7 = 0.147$	4	221	$0.3 \times 0.7 \times 0.7 = 0.147$	4	222	$0.7 \times 0.7 \times 0.7 = 0.343$	8
Số	Xác suất	x																											
111	$0.3 \times 0.3 \times 0.3 = 0.027$	1																											
112	$0.3 \times 0.3 \times 0.7 = 0.063$	2																											
121	$0.3 \times 0.7 \times 0.3 = 0.063$	2																											
211	$0.7 \times 0.3 \times 0.3 = 0.063$	2																											
122	$0.7 \times 0.7 \times 0.3 = 0.147$	4																											
212	$0.7 \times 0.3 \times 0.7 = 0.147$	4																											
221	$0.3 \times 0.7 \times 0.7 = 0.147$	4																											
222	$0.7 \times 0.7 \times 0.7 = 0.343$	8																											
3 4 17 5 25 25 25 25	0.70	Có 45 số thỏa mãn yêu cầu trong tổng số 64 số. Xác suất để chọn của các chữ số là bằng nhau nên xác suất chọn được các số là như nhau. Do đó xác suất để chọn được một số thỏa mãn yêu cầu là $\frac{45}{64} = 0.70313$.																											
1 2 17 2 40 60	0.60	Xác suất để nhận được số 2 là 0.6.																											

Bài 4. Hai quốc gia (100 điểm)

Dữ liệu	Kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
đầu vào chuẩn	đầu ra chuẩn	1500 ms	1024 MB

Có hai quốc gia D và P có mối quan hệ thân thiết với nhau. Quốc gia D có n thành phố được đánh số từ 1 đến n và $n - 1$ con đường thuộc hệ thống đường quốc lộ (mỗi đường quốc lộ kết nối đúng hai thành phố với nhau). Quốc gia P có m thành phố được đánh số từ 1 đến m và $m - 1$ con đường như vậy. Thành phố i ở quốc gia D có mức độ phát triển là d_i , trong khi thành phố j ở quốc gia P có mức độ phát triển là p_j .

Vì có mối quan hệ thân thiết với nhau nên cả hai quốc gia có rất nhiều điểm tương đồng. Ở cả hai quốc gia, hệ thống đường quốc lộ đảm bảo tính liên thông giữa hai thành phố bất kỳ, nghĩa là, từ thành phố này có thể đi đến thành phố khác trong cùng quốc gia qua các con đường trong hệ thống đường quốc lộ và các thành phố trung gian. Cả hai quốc gia đều đặt thủ đô tại thành phố 1 và đều được quản lý theo dạng phân cấp – nếu thành phố i nằm trên đường đi ngắn nhất từ thành phố j đến thủ đô (thành phố 1) thì thành phố i sẽ chịu trách nhiệm quản lý thành phố j . **Một thành phố cũng có thể quản lý chính nó.**

Chính phủ của cả hai quốc gia đang tính toán về việc hợp tác giữa hai quốc gia trong tương lai. Theo đó, cả hai thống nhất rằng, trong 10 năm tới sẽ có q sự kiện thuộc một trong ba loại sau có thể xảy ra:

- Sự kiện loại 1: Thành phố u của quốc gia D phát triển hoặc xuống cấp và tăng mức độ phát triển một lượng x (nếu $x > 0$ nghĩa là thành phố đã phát triển, $x < 0$ nghĩa là thành phố bị xuống cấp).
- Sự kiện loại 2: Thành phố v của quốc gia P phát triển hoặc xuống cấp và tăng mức độ phát triển một lượng y .
- Sự kiện loại 3: Chính phủ hai quốc gia triển khai một kế hoạch hợp tác mức độ k giữa các thành phố trong quốc gia D được thành phố u quản lý (gọi tắt là nhóm A) và các thành phố trong quốc gia P được thành phố v quản lý (gọi tắt là nhóm B). Từng thành phố trong nhóm A sẽ tiến hành hợp tác với từng thành phố trong nhóm B. Nếu thành phố i của quốc gia D hợp tác với thành phố j của quốc gia P ở mức độ k thì độ hiệu quả sẽ là $\max(|a_i - b_j|, |a_i + b_j|)^k$. Độ hiệu quả của toàn bộ kế hoạch là tổng độ hiệu quả của việc hợp tác của tất cả các cặp thành phố.

Hai chính phủ đang cần dự đoán trước độ hiệu quả của từng kế hoạch và đã mời bạn đến để hỗ trợ tính toán. Bằng kỹ năng lập trình của mình, bạn hãy viết chương trình để giúp họ tính toán mức độ hiệu quả của từng kế hoạch nhé.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên dương n, m, q ($2 \leq n, m \leq 2 \times 10^5, 1 \leq q \leq 2 \times 10^5$).
- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên dương u, v ($1 \leq u, v \leq n$) mô tả có một con đường quốc lộ nối hai thành phố u, v của quốc gia D.
- $m - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên dương u, v ($1 \leq u, v \leq m$) mô tả có một con đường quốc lộ nối hai thành phố u, v của quốc gia P.
- Dòng tiếp theo gồm n số nguyên $d_1, d_2, \dots, d_n$ ($-1000 \leq d_i \leq 1000$).
- Dòng tiếp theo gồm m số nguyên $p_1, p_2, \dots, p_m$ ($-1000 \leq p_j \leq 1000$).
- q dòng tiếp theo thuộc một trong ba dạng sau:
 - 1 u x : một sự kiện loại 1 diễn ra ($1 \leq u \leq n, -1000 \leq x \leq 1000$).
 - 2 v y : một sự kiện loại 2 diễn ra ($1 \leq v \leq m, -1000 \leq y \leq 1000$).
 - 3 u v k : một sự kiện loại 3 diễn ra ($1 \leq u \leq n, 1 \leq v \leq m, 0 \leq k \leq 2$).
- Dữ liệu đầu vào đảm bảo ở mọi thời điểm đều có $-1000 \leq d_i, p_j \leq 1000$.**

Kết quả:

- Với mỗi kế hoạch hợp tác, in ra độ hiệu quả của nó trên một dòng.

Chấm điểm:

- Subtask 1: 20% số điểm có $k = 0$ với mọi sự kiện loại 3.
- Subtask 2: 20% số điểm khác có $k = 1$ với mọi sự kiện loại 3 và $v = u + 1$ với mọi con đường ở cả hai quốc gia.
- Subtask 3: 20% số điểm khác có $n, m, q \leq 100$.
- Subtask 4: 20% số điểm khác có $k = 1$ với mọi sự kiện loại 3.
- Subtask 5: 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
3 4 6 1 2 1 3 1 3 1 4 2 3 3 4 -1 -2 4 5 3 1 1 -2 2 3 1 3 1 1 2 2 1 -4 1 3 5 3 2 3 1	447 18	Bên trái là bản đồ các thành phố và hệ thống đường quốc lộ của quốc gia D, bên phải là bản đồ các thành phố và hệ thống đường quốc lộ của quốc gia P. Ban đầu, mức độ phát triển của các thành phố trong quốc gia D là (3, 4, -1). Sau khi sự kiện

		đầu tiên xảy ra, thành phố 1 bị xuống cấp và mức độ phát triển bị giảm hai đơn vị, do đó mức độ phát triển của các thành phố trở thành $(1, 4, -1)$. Tương tự, sau khi sự kiện 2 diễn ra, mức độ phát triển của các thành phố trong quốc gia P là $(-2, 4, 6, 3)$. Trong sự kiện thứ ba, tất cả các thành phố trong quốc gia D tiến hành hợp tác với tất cả các thành phố trong quốc gia P. Lấy ví dụ thành phố 1 của quốc gia D hợp tác với thành phố 1 của quốc gia P sẽ có độ hiệu quả là $\max(1 - (-2) , 1 + (-2))^2 = \max(3, 1)^2 = 3^2 = 9$. Tính tương tự với các cặp số còn lại ta được tổng độ hiệu quả là 447. Sau khi sự kiện 5 diễn ra, mức độ phát triển của các thành phố trong hai quốc gia lần lượt là $(1, 4, 4)$ và $(-6, 4, 6, 3)$. Ở sự kiện 6, thành phố 2 của quốc gia D hợp tác với thành phố 3 và 2 của quốc gia P có tổng độ hiệu quả là 18.
--	--	--

Bài 5. Đường đi và tổng xor (100 điểm)

Dữ liệu	Kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
đầu vào chuẩn	đầu ra chuẩn	2000 ms	1024 MB

Hôm nay ở trên trường, bạn Đ được thầy H giao cho bài toán sau:

Cho một bảng hình chữ nhật gồm n hàng đánh số từ 1 đến n theo thứ tự từ trên xuống dưới và m cột đánh số từ 1 đến m từ trái sang phải ($1 \leq n, m \leq 5$). Ô ở hàng i cột j được gọi là ô (i, j) và sẽ có một con số $a_{i,j}$ ($0 \leq a_{i,j} < 2^{60}$). Một con robot di chuyển từ ô $(1, 1)$ đến ô (n, m) . Ở mỗi bước đi, robot được di chuyển đến một ô khác *chung cạnh* với ô nó đang đứng. Ban đầu robot có số điểm là 0. Khi đến một ô nào đó (*kể cả ô bắt đầu*), số điểm của robot sẽ được **xor** với con số ghi trên ô đó (nếu đến nhiều lần thì số điểm sẽ được xor nhiều lần). Tìm cách để robot đi từ ô $(1, 1)$ đến ô (n, m) sao cho số điểm đạt được là lớn nhất.

Ở một diễn biến khác, bạn H cũng được thầy Đ giao cho một bài toán tương tự, chỉ thay đổi một chút giới hạn như sau: $1 \leq n, m \leq 2000, 0 \leq a_{i,j} < 2^4$. Hai bạn quyết định kết hợp hai bài toán với nhau để tạo ra một bài toán mới với giới hạn được tổng hợp từ cả hai bài toán trên: $1 \leq n, m \leq 2000, 0 \leq a_{i,j} < 2^{60}$. Tuy nhiên, các bạn không chắc rằng bài toán này có thể giải được hay không. Các bạn hãy thử giải giúp hai bạn Đ và H nhé.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương n, m ($2 \leq n, m \leq 2000$).
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm m số nguyên không âm $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,m}$ ($0 \leq a_{i,j} < 2^{60}$).

Kết quả:

- Một dòng duy nhất gồm một chuỗi ký tự mô tả các bước đi của robot theo thứ tự thời gian. Ban đầu robot đang ở ô $(1, 1)$. Robot sẽ thực hiện các bước trong mô tả theo thứ tự từ trái sang phải. Với ký tự thứ k và robot đang ở ô (i, j) :
 - Nếu ký tự thứ k là L, robot sẽ di chuyển sang trái đến ô $(i, j - 1)$.
 - Nếu ký tự thứ k là R, robot sẽ di chuyển sang phải đến ô $(i, j + 1)$.
 - Nếu ký tự thứ k là U, robot sẽ di chuyển lên trên đến ô $(i - 1, j)$.
 - Nếu ký tự thứ k là D, robot sẽ di chuyển xuống dưới đến ô $(i + 1, j)$.
- Nếu có nhiều cách đi tối ưu, in ra một cách bất kỳ sử dụng **không quá 6×10^5** bước đi.

Chấm điểm:

- Subtask 1: 20% số điểm có $n, m \leq 4$.
- Subtask 2: 20% số điểm khác có $a_i < 2^4$.
- Subtask 3: 20% số điểm khác có $a_i < 2^{12}$.

- Subtask 4: 20% số điểm khác có $n, m \leq 200$.
- Subtask 5: 10% số điểm khác có $n, m \leq 1000$.
- Subtask 6: 10% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
3 3 2 4 2 7 4 2 4 2 2	DRURDD	Ban đầu, điểm của robot là 0. Đặt robot ở ô $(1, 1)$ có số 2, điểm của robot là $0 \oplus 2 = 2$ Ở bước đi đầu tiên, robot di chuyển xuống ô $(2, 1)$ có số 7. Điểm của robot lúc này là $2 \oplus 7 = 5$. Ở bước đi thứ hai, robot di chuyển sang phải đến ô $(2, 2)$ có số 4. Điểm của robot lúc này là $5 \oplus 4 = 1$. Ở bước đi thứ ba, robot di chuyển lên ô $(1, 2)$ có số 4. Điểm của robot lúc này là $1 \oplus 4 = 5$. Robot tiếp tục đi đến các ô $(1, 3) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (3, 3)$ lần lượt có các số 2, 2, 2. Điểm của robot khi kết thúc hành trình là $5 \oplus 2 \oplus 2 \oplus 2 = 7$. Đây là số điểm lớn nhất có thể đạt được.
3 3 6 5 6 2 7 5 0 6 1	DDRLRR	Robot lần lượt đi qua các ô sau: $(1, 1) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (1, 3) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (1, 3) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (3, 3)$ và có tổng điểm là $6 \oplus 2 \oplus 0 \oplus 6 \oplus 0 \oplus 6 \oplus 7 \oplus 5 \oplus 1 = 7..$

Bài 6. Thực đơn của Vũ (100 điểm)

Dữ liệu	Kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
đầu vào chuẩn	đầu ra chuẩn	1000 ms	1024 MB

Vũ sẽ bước vào một kỳ thi quan trọng trong n ngày nữa. Do đó, anh cần phải lên thực đơn một cách rất tỉ mỉ. Ban đầu, thực đơn của Vũ trong n ngày là một dãy các món ăn $a_1, a_2, \dots, a_n$, với ý nghĩa rằng ngày thứ i Vũ sẽ ăn món ăn a_i .

Nghĩ rằng nếu ăn cùng một món trong thời gian dài có thể sẽ bị ngán, Vũ đã định nghĩa một giá trị $d(l, r)$ là **độ đa dạng** của một đoạn thực đơn cho các ngày từ l đến r , được tính bằng số món ăn khác nhau mà Vũ ăn trong các ngày đó (hay nói cách khác, $d(l, r)$ là số phần tử phân biệt trong dãy $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$). Vũ sẽ tính **chất lượng** của toàn bộ thực đơn bằng cách tính tổng các giá trị $d(l, r)$ với mọi cặp số nguyên (l, r) có $1 \leq l \leq r \leq n$.

Thấy rằng chất lượng của thực đơn có thể không đảm bảo, Vũ đã thực hiện q sự điều chỉnh, trong đó sự điều chỉnh thứ i sẽ thay toàn bộ các món từ ngày l_i đến ngày r_i thành món k_i (hay nói cách khác, đặt $a_j = k_i$ với mọi $l_i \leq j \leq r_i$). Các lần điều chỉnh được thực hiện theo thứ tự và không độc lập. Sau mỗi lần điều chỉnh, Vũ cần tính toán lại chất lượng của thực đơn. Các bạn hãy giúp Vũ thực hiện yêu cầu này nhé.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương n, q ($1 \leq n \leq 10^5, 0 \leq q \leq 10^5$).
- Dòng tiếp theo gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$).
- q dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm ba số nguyên dương l_i, r_i, k_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n, 1 \leq k_i \leq 10^9$).

Kết quả:

- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương là chất lượng của thực đơn ban đầu.
- q dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm một số nguyên dương là chất lượng của thực đơn sau lần thay đổi thứ i .

Chấm điểm:

- Subtask 1: 8% số điểm có $1 \leq n \leq 1000$ và $q = 0$.
- Subtask 2: 9% số điểm khác có $1 \leq n, q \leq 100$.
- Subtask 3: 10% số điểm khác có $1 \leq a_i \leq 3$ và $q = 0$.
- Subtask 4: 11% số điểm khác có $1 \leq a_i \leq 3$ và $1 \leq k_i \leq 3$ trong mọi điều chỉnh.
- Subtask 5: 13% số điểm khác có $1 \leq n \leq 10^5$ và $q = 0$.
- Subtask 6: 14% số điểm khác có $1 \leq n, q \leq 1000$.
- Subtask 7: 17% số điểm khác có $l = r$ trong mọi điều chỉnh.
- Subtask 8: 18% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
4 0 1 2 1 2	16	Ta có $d(2, 2) = 1$ vì trong ngày 2 Vũ chỉ ăn một món duy nhất (món số 2). Tương tự, ta có $d(2, 3) = 2$ vì trong hai ngày 2 và 3 Vũ ăn hai món ăn khác nhau (món số 2 và món số 1). Tính toán tương tự ta có các giá trị sau: • $d(1, 1) = 1$ • $d(1, 2) = 2$ • $d(1, 3) = 2$ • $d(1, 4) = 2$ • $d(2, 4) = 2$ • $d(3, 3) = 1$ • $d(3, 4) = 2$ • $d(4, 4) = 1$ Chất lượng của thực đơn này là $1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 1 = 16$.
3 2 1 2 3 1 1 2 2 3 3	10 8 8	Ban đầu, thực đơn $(1, 2, 3)$ có chất lượng là: $d(1, 1) + d(1, 2) + d(1, 3) + d(2, 2)$ $+ d(2, 3) + d(3, 3)$ $= 1 + 2 + 3 + 1 + 2 + 1$ $= 10$ Sau khi điều chỉnh lần đầu tiên, thực đơn trở thành $(2, 2, 3)$ có chất lượng là 8. Sau khi điều chỉnh lần thứ hai, thực đơn trở thành $(2, 3, 3)$ cũng có chất lượng là 8.
5 1 1 1 1 1 1 2 3 2 4 5 3	15 23 25	Thực đơn đầu tiên có $d(l, r) = 1$ với mọi cặp (l, r) nên có chất lượng là 15. Sau khi điều chỉnh lần đầu tiên, thực đơn trở thành $(1, 2, 2, 1, 1)$ có chất lượng là 23. Sau khi điều chỉnh lần thứ hai, thực đơn trở thành $(1, 2, 2, 3, 3)$ có chất lượng là 25.

Bài 7. Xổ số (100 điểm)

Dữ liệu	Kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
đầu vào chuẩn	đầu ra chuẩn	2000 ms	1024 MB

Công ty xổ số HH vừa cho ra mắt một loại xổ số mới. Mỗi tấm vé số sẽ có một chuỗi ký tự trúng thưởng n ký tự thuộc bảng chữ cái tiếng Anh in thường $s_1s_2 \dots s_n$ và có giá trị trong k ngày. Mỗi ngày, công ty sẽ thực hiện một lần quay xổ số với kết quả là một cặp số (l, r) với $1 \leq l \leq r \leq n$. Người chơi sẽ thực hiện “dò” xổ số như sau:

- Xét một chuỗi gồm các ký tự từ vị trí l đến vị trí r trên tờ vé số của mình (chuỗi các ký tự $s_ls_{l+1} \dots s_r$).
- Với mỗi *tiền tố* của chuỗi đang xét, người chơi cần kiểm tra xem chuỗi đang xét có *hậu tố* đúng bằng *tiền tố* này hay không. Hay nói cách khác, người chơi cần kiểm tra xem ở mỗi giá trị i mà $0 \leq i \leq r - l + 1$, $s_ls_{l+1} \dots s_{l+i}$ có bằng với $s_{r-i}s_{r-i+1} \dots s_r$ hay không.
- Nếu có một (hoặc một số) tiền tố thỏa mãn, với mỗi tiền tố cần đếm xem nó xuất hiện bao nhiêu lần trên tấm vé số (hay nói cách khác, đếm số lần xuất hiện của xâu con $s_ls_{l+1} \dots s_{l+i}$ trong xâu s). Số lần đếm được cần được đối chiếu với một dãy $x_1, x_2, \dots, x_n$ cho trước – nếu tiền tố đó xuất hiện m lần trong tờ vé số thì người chơi sẽ nhận được x_m đồng. Tổng số tiền mà người chơi nhận được trong ngày là tổng số tiền người chơi nhận được từ **tất cả** các xâu tiền tố như vậy trong ngày đó (xem phần giải thích ví dụ để hiểu thêm).

Hoàng đã mua một tờ vé số từ công ty với chuỗi ký tự trúng thưởng là một xâu s . Hoàng cũng đã ghi lại các kết quả xổ số trong k ngày mà tấm vé số này có hiệu lực. Bạn hãy giúp Hoàng tính số tiền mà anh kiếm được trong mỗi ngày nhé.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương n, k ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 10^5$).
- Dòng tiếp theo gồm một chuỗi n ký tự $s_1s_2 \dots s_n$ (s_i thuộc bảng chữ cái tiếng Anh in thường).
- Dòng tiếp theo gồm n số nguyên dương $x_1, x_2, \dots, x_n$ ($1 \leq x_i \leq 10^9$).
- k dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên dương l, r ($1 \leq l \leq r \leq n$).

Kết quả:

- Gồm q dòng, dòng thứ i là số tiền mà Hoàng kiếm được trong ngày thứ i .

Chấm điểm:

- Subtask 1: 10% số điểm có $1 \leq n \leq 100$ và $k = 1$.
- Subtask 2: 10% số điểm khác có $1 \leq n \leq 100$.
- Subtask 3: 10% số điểm khác có $x_i = 1$.

- Subtask 4: 10% số điểm khác có $s_1 = s_2 = \dots = s_n$.
- Subtask 5: 15% số điểm khác có $k = 1$.
- Subtask 6: 15% số điểm khác có $s_i \in \{a, b\}$.
- Subtask 7: 20% số điểm khác có $n \leq 5000$.
- Subtask 8: 10% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
4 3 abab 1 1 1 1 1 2 1 3 1 4	1 2 2	Trong ngày đầu tiên, kết quả xổ số là (1, 2) tương ứng với chuỗi “ab”. Xâu này có xâu duy nhất “ab” vừa là tiền tố vừa là hậu tố. Xâu “ab” xuất hiện hai lần trong tờ vé số nên Hoàng nhận được $x_2 = 1$ đồng. Trong ngày thứ hai, kết quả xổ số là (1, 3) tương ứng với chuỗi “aba”. Xâu này có hai xâu “a” và “aba” vừa là tiền tố vừa là hậu tố. • Xâu “a” xuất hiện hai lần trong tờ vé số. • Xâu “aba” xuất hiện một lần trong tờ vé số. Do đó số tiền mà Hoàng nhận được trong ngày thứ hai là $x_2 + x_1 = 1 + 1 = 2$ đồng. Trong ngày thứ ba, kết quả xổ số là (1, 3) tương ứng với toàn bộ xâu s. Xâu này có hai xâu “ab” và “abab” vừa là tiền tố vừa là hậu tố. • Xâu “ab” xuất hiện hai lần trong tờ vé số. • Xâu “abab” xuất hiện một lần trong tờ vé số. Tổng số tiền Hoàng nhận được là $x_2 + x_1 = 1 + 1 = 2$ đồng.
10 3 abababbbab 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 5 2 7 1 10	7 7 5	Trong ngày đầu tiên, kết quả xổ số là (1, 5) tương ứng với chuỗi “ababa”. Xâu này có ba xâu vừa là tiền tố vừa là hậu tố là “a”, “aba” và “ababa”. • Xâu “a” xuất hiện 4 lần trong tờ vé số (ở các vị trí 1, 3, 5, 9). • Xâu “aba” xuất hiện 2 lần trong tờ vé số (ở các vị trí 1 và 3). • Xâu “ababa” xuất hiện 1 lần trong tờ vé số (ở vị trí 1).

		Do đó, trong ngày đầu tiên, Hoàng đã nhận được $x_4 + x_2 + x_1 = 7$ đồng. Trong ngày thứ hai, kết quả xổ số là (2, 7) ứng với chuỗi “bababb”. Xâu này có hai xâu “b” và “bababb” vừa là tiền tố vừa là hậu tố. Tổng số tiền Hoàng nhận được là $x_6 + x_1 = 7$ đồng. Trong ngày thứ ba, kết quả xổ số là (1, 10) tương ứng với toàn bộ xâu s. Xâu này có hai xâu “ab” và “ababbbbab” vừa là tiền tố vừa là hậu tố. Tổng số tiền Hoàng nhận được là $x_4 + x_1 = 5$ đồng.
--	--	---