

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

Thời gian: 180 phút *không kể thời gian phát đề*

Ngày thi: 26/7/2025

Đề thi gồm 05 trang, 03 bài

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tiêu đề	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả
Bài 1	Ong tìm mật	HEXAGON.*	HEXAGON.INP	HEXAGON.OUT
Bài 2	Trò chơi sắp xếp	SORT.*	SORT.INP	SORT.OUT
Bài 3	Trò chơi gỗ trượt	UNBLOCK.*	UNBLOCK.INP	UNBLOCK.OUT

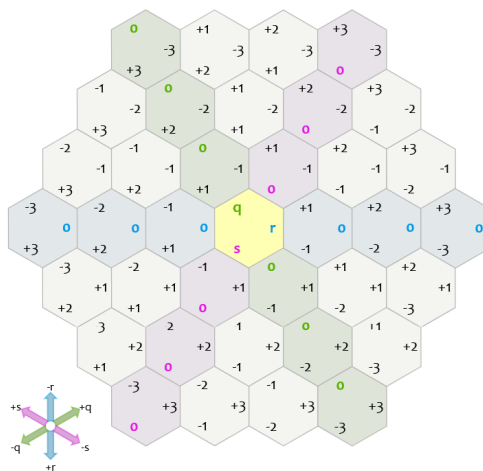
- Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++ hoặc Python.
- Mỗi bài bao gồm nhiều subtask, mỗi subtask bao gồm nhiều test đơn, điểm của thí sinh được tính theo từng test đơn.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Ong tìm mật (7,0 điểm)

Tại Tây Ninh nơi nổi tiếng với mật ong hoa rừng quý hiếm, Huy đang mô phỏng trên mặt phẳng hai chiều hành trình một chú ong chăm chỉ đang thu hoạch mật ngọt trên một tổ ong tự nhiên hình lục giác.

Tổ ong được cấu tạo từ các ô lục giác đều sắp xếp thành một lưới tổ ong có dạng đặc biệt gọi là hệ tọa độ lục giác, trong đó mỗi ô được định danh bởi bộ tọa độ (q, r, s) thỏa mãn $q + r + s = 0$ như hình vẽ dưới đây.



Một lưới lục giác kích thước M là tập hợp tất cả các ô tọa độ (q, r, s) thỏa mãn $\max(|q|, |r|, |s|) \leq M$. Như vậy số lượng ô của lưới lục giác là $1 + 3 \times M \times (M + 1)$. Mỗi ô (q, r, s) chứa một giá trị $A_{q,r,s}$ thể hiện lượng mật ngọt mà chú ong có thể thu thập tại đó.

Một chú ong đang tìm mật trên một tổ ong có dạng lưới lục giác kích thước M . Ở ô (q, r, s) , chú ong có thể di chuyển theo các hướng sau:

- Hướng phải (R): $(q, r, s) \rightarrow (q + 1, r, s - 1)$ ($-M \leq q < M, -M \leq r \leq M, -M < s \leq M$).
- Hướng xuống trái (DL): $(q, r, s) \rightarrow (q - 1, r + 1, s)$ ($-M < q \leq M, -M \leq r < M, -M \leq s \leq M$).
- Hướng xuống phải (DR): $(q, r, s) \rightarrow (q, r + 1, s - 1)$ ($-M \leq q \leq M, -M \leq r < M, -M < s \leq M$).

Ban đầu, chú ong đứng ở vị trí $(0, -M, +M)$ là đỉnh trên của lưới, chú muốn đi qua các ô để lấy mật ngọt và kết thúc hành trình ở một ô định trước.

Yêu cầu: Hãy tìm tổng lượng mật lớn nhất mà chú ong có thể thu được nếu di chuyển từ ô xuất phát đến ô kết thúc.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản HEXAGON.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương M thể hiện kích thước của tổ ong ($1 \leq M \leq 100$).
- Dòng thứ i trong số $1 + 3 \times M \times (M + 1)$ dòng tiếp theo chứa bốn số nguyên $q_i, r_i, s_i, A_{q_i, r_i, s_i}$ ($1 \leq A_{q_i, r_i, s_i} \leq 10^6$) lần lượt thể hiện tọa độ của một ô thuộc lưới lục giác và giá trị tương ứng của ô đó. Dữ liệu đảm bảo tất cả các ô của lưới đều được liệt kê.
- Dòng cuối cùng chứa ba số nguyên X, Y, Z thể hiện tọa độ của ô cần đến thuộc lưới đã cho.

Kết quả

Ghi ra file văn bản HEXAGON.OUT:

Một số nguyên duy nhất thể hiện tổng số lượng mật thu được trong phương án tối ưu.

Chấm điểm

- Subtask 1 (40% số điểm): $M \leq 3$.
- Subtask 2 (30% số điểm): $Y = -(M - 1)$.
- Subtask 3 (30% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ

HEXAGON.INP	HEXAGON.OUT	Giải thích
1 0 0 0 5 0 -1 1 5 0 1 -1 5 -1 0 1 5 1 0 -1 5 -1 1 0 5 1 -1 0 5 0 1 -1	25	Một đường đi tối ưu của chú ong sẽ lần lượt đi qua các ô sau: $(0, -1, +1), (+1, -1, 0), (0, 0, 0), (+1, 0, -1), (0, +1, -1)$ với tổng số lượng mật thu được là $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$.

Bài 2. Trò chơi sắp xếp (7,0 điểm)

Một thử thách khó khăn dành cho các bạn thí sinh tham gia kỳ thi Olympic Miền Nam 2025 tại Tây Ninh là một trò chơi mô phỏng sắp xếp được Ban tổ chức chuẩn bị công phu.

Hệ thống trò chơi bao gồm N kho xếp liên tiếp nhau, được đánh số từ 1 đến N . Hiện tại, kho thứ i đang có đúng một vật thể có giá trị nguyên A_i , và các giá trị A_i này là đôi một khác nhau ($1 \leq i \leq N$). Bài toán giả định tại một thời điểm nào đó, mỗi kho có thể chứa một số lượng tùy ý các vật thể cùng một lúc.

Giữa một cặp kho liên tiếp i và $i + 1$ ($1 \leq i < N$) có một chi phí di chuyển cố định C_i . Để di chuyển một vật thể từ kho i sang kho $i + 1$ (hoặc ngược lại), thí sinh cần trả đúng chi phí C_i tương ứng.

Hệ thống yêu cầu thí sinh tính chi phí di chuyển phải trả nếu sắp xếp lại các vật thể bằng cách liên tục thực hiện các phép di chuyển đã mô tả ở trên, sao cho:

- Các vật thể từ kho 1 đến kho N tạo thành một dãy không giảm về giá trị.
- Mỗi kho chứa đúng một vật thể.
- Tổng chi phí di chuyển phải trả là nhỏ nhất có thể.

Trong quá trình chơi, thí sinh sẽ nhận được Q yêu cầu truy vấn từ hệ thống, mỗi truy vấn thuộc một trong hai dạng sau:

- Dạng thứ nhất: $1 \ x \ y$, có ý nghĩa là hoán đổi giá trị của hai vật thể đang nằm ở kho x và kho y .
- Dạng thứ hai: $2 \ p \ v$, có ý nghĩa là cập nhật chi phí di chuyển giữa kho p và kho $p + 1$ thành v .

Sau mỗi lần truy vấn, hệ thống yêu cầu thí sinh tính chi phí di chuyển phải trả nếu sắp xếp lại các vật thể hiện tại theo yêu cầu trên. Lưu ý rằng mỗi hành động từng truy vấn đều được giữ lại và ảnh hưởng đến các truy vấn tiếp theo.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản SORT.INP:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên duy nhất N ($2 \leq N \leq 2 \times 10^5$) là số lượng kho.
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên $A_1, A_2, \dots, A_N$ ($1 \leq A_i \leq 10^9$) là giá trị ban đầu của các vật thể trong từng kho. Các phần tử trong dãy này đôi một khác nhau.
- Dòng thứ ba chứa $N - 1$ số nguyên $C_1, C_2, \dots, C_{N-1}$ ($1 \leq C_i \leq 10^5$) là chi phí di chuyển giữa các cặp kho liên tiếp.
- Dòng thứ tư chứa một số nguyên Q ($0 \leq Q \leq 2 \times 10^5$) là số lượng yêu cầu truy vấn của hệ thống.
- Mỗi dòng trong số Q dòng tiếp theo mô tả một truy vấn, thuộc một trong hai dạng:
 - $1 \ x \ y$: Hoán đổi giá trị của hai vật thể ở kho x và kho y ($1 \leq x, y \leq N, x \neq y$).
 - $2 \ p \ v$: Cập nhật lại chi phí di chuyển giữa kho p và kho $p + 1$ thành v ($1 \leq p < N; 1 \leq v \leq 10^5$).

Dữ liệu đảm bảo tất cả giá trị A_i là phân biệt.

Kết quả

Ghi ra file văn bản SORT.OUT:

Gồm $Q + 1$ dòng theo định dạng sau:

- Dòng đầu tiên in ra kết quả chi phí sắp xếp kho ban đầu.
- Mỗi dòng trong số Q dòng tiếp theo in ra chi phí sắp xếp tìm được sau khi thực hiện từng truy vấn tương ứng.

Chấm điểm

- Subtask 1 (25% số điểm): $N, Q \leq 200$.
- Subtask 2 (20% số điểm): $N, Q \leq 5000$ và chỉ có truy vấn loại 2.
- Subtask 3 (20% số điểm): $N, Q \leq 5000$.
- Subtask 4 (20% số điểm): Chỉ có truy vấn loại 2.
- Subtask 5 (15% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ

SORT.INP	SORT.OUT	Giải thích
3	4	- Ban đầu, trạng thái trò chơi là $[(1), (3), (2)]$, chuyển 3 từ kho 2 sang kho 3 tốn chi phí $C_2 = 2$, lúc này trạng thái trò chơi là $[(1), (), (2, 3)]$, tiếp tục chuyển 2 từ kho 3 sang kho 2 tốn chi phí $C_2 = 2$. Như vậy tổng chi phí là $2 + 2 = 4$ - Thực hiện truy vấn 2 2 3, C_2 được cập nhật thành 3. Các thao tác sắp xếp vẫn như trên, lúc này tổng chi phí là $3 + 3 = 6$ - Thực hiện truy vấn 1 2 3, hoán đổi giá trị của A_2 và A_3, khi đó $A = (1, 2, 3)$. Trạng thái này đã thoả mãn điều kiện nên tổng chi phí là 0
1 3 2	6	
1 2	0	
2		
2 2 3		
1 2 3		

Bài 3. Trò chơi gỗ trượt (6,0 điểm)

Nhân dịp Olympic Miền Nam 2025 tại Tây Ninh, Ban tổ chức chuẩn bị một trò chơi trí tuệ nhằm giúp các thí sinh giao lưu với nhau. Trò chơi mang tên *Gỗ trượt*, lấy cảm hứng từ trò chơi quen thuộc trong giới học sinh *Unblock me*.

Ban tổ chức chuẩn bị một sân rộng hình chữ nhật được chia thành $N \times M$ ô vuông đơn vị (N, M là các số lẻ). Trên sân được xếp các khối gỗ hình chữ nhật kích thước 1×2 (nằm ngang) hoặc 2×1 (nằm dọc), được đặt sao cho:

- Không có hai khối gỗ nào chồng lên nhau.
- Chỉ có một ô trống duy nhất, tất cả các ô vuông còn lại đều được lấp kín hoàn toàn bởi các khối gỗ.

Ngoài ra, mỗi ô (x, y) trên sân được gán với một giá trị nguyên $A_{x,y}$ biểu thị điểm số của ô đó.

Mỗi lượt chơi, thí sinh được phép di chuyển một khối gỗ vào vị trí ô trống liền kề, theo quy tắc sau:

- Việc di chuyển phải giữ nguyên hình dạng của khối gỗ (1×2 hoặc 2×1), theo một trong bốn hướng lên/xuống/trái/phải.
- Các khối gỗ không được chồng lên nhau sau khi di chuyển.
- Vị trí ô trống mới sẽ nằm ở vị trí khối gỗ vừa được đẩy đi.

Thí sinh có thể thực hiện số lượng lượt di chuyển tùy ý. Gọi S là tập tất cả các ô mà ô trống từng xuất hiện tại đó trong toàn bộ quá trình chơi của thí sinh (bao gồm cả ô trống ban đầu). Tổng điểm của thí sinh đạt được là tổng các giá trị $A_{x,y}$ với mọi ô (x,y) thuộc tập S .

Yêu cầu: Hoàng là một thí sinh tham gia thi môn Tin học và muốn tận dụng lợi thế lập trình áp dụng vào trò chơi nhằm dành được nhiều điểm số nhất. Hãy giúp Hoàng viết chương trình tính tổng điểm lớn nhất có thể đạt được, bắt đầu từ vị trí ô trống ban đầu, theo các quy tắc đã nêu.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản UNBLOCK.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N, M ($1 \leq N, M \leq 999$) lần lượt là số hàng và số cột của bảng.
- Dòng thứ i trong số N dòng tiếp theo chứa M ký tự thuộc một trong ba loại 'O', 'H', 'V', '.', '.'. Trong đó ký tự 'H' và một ký tự '.' ở phía bên phải thể hiện một thanh nằm ngang, ký tự 'V' và một ký tự '.' ở phía bên dưới thể hiện một thanh nằm dọc, và ký tự 'O' thể hiện ô trống ban đầu.
- Dòng thứ i trong số N dòng tiếp theo chứa M số nguyên, số thứ j là giá trị $A_{i,j}$ ($|A_{i,j}| \leq 10^9$).

Kết quả

Ghi ra file văn bản UNBLOCK.OUT:

Một số nguyên duy nhất là số điểm cao nhất mà người chơi có thể đạt được trong màn chơi.

Chấm điểm

- Subtask 1 (30% số điểm): $N, M \leq 5$ và $A_{i,j} \geq |A_{i,j}|$.
- Subtask 2 (30% số điểm): $N, M \leq 5$.
- Subtask 3 (20% số điểm): $A_{i,j} \geq |A_{i,j}|$.
- Subtask 4 (20% số điểm): Không có giới hạn nào thêm.

Ví dụ

UNBLOCK.INP	UNBLOCK.OUT	Giải thích																																				
3 3 H.V H.. OH. 1 5 4 0 4 1 4 1 5	14	Tập S tối ưu là $\{(3,1), (3,3), (1,3), (1,1)\}$ <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>H</td><td>.</td><td>V</td></tr> <tr><td>H</td><td>.</td><td>.</td></tr> <tr><td>O</td><td>H</td><td>.</td></tr> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>H</td><td>.</td><td>V</td></tr> <tr><td>H</td><td>.</td><td>.</td></tr> <tr><td>H</td><td>.</td><td>O</td></tr> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>H</td><td>.</td><td>O</td></tr> <tr><td>H</td><td>.</td><td>V</td></tr> <tr><td>H</td><td>.</td><td>.</td></tr> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>O</td><td>H</td><td>.</td></tr> <tr><td>H</td><td>.</td><td>V</td></tr> <tr><td>H</td><td>.</td><td>.</td></tr> </table>	H	.	V	H	.	.	O	H	.	H	.	V	H	.	.	H	.	O	H	.	O	H	.	V	H	.	.	O	H	.	H	.	V	H	.	.
H	.	V																																				
H	.	.																																				
O	H	.																																				
H	.	V																																				
H	.	.																																				
H	.	O																																				
H	.	O																																				
H	.	V																																				
H	.	.																																				
O	H	.																																				
H	.	V																																				
H	.	.																																				

----- HẾT -----

* Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;

* Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.