

**HỘI CÁC TRƯỜNG CHUYÊN
VÙNG DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ
TRƯỜNG THPT CHUYÊN HẠ LONG
TỈNH QUẢNG NINH**

**ĐỀ THI MÔN TIN HỌC KHỐI 11
NĂM 2023**

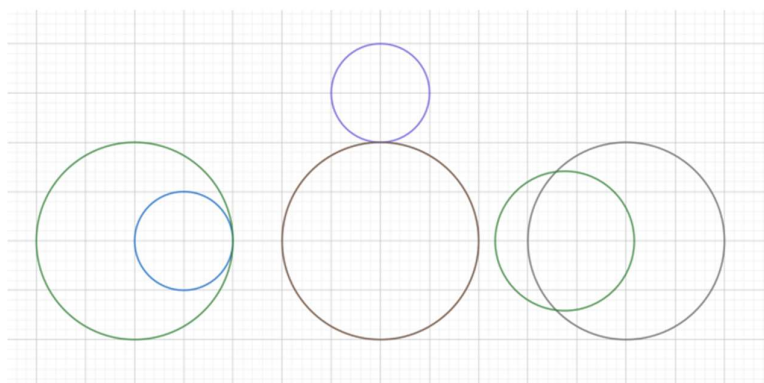
Thời gian làm bài 180 phút
(Đề này có 11 trang, gồm 3 bài)

TỔNG QUAN BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File đầu ra	Điểm
Câu 1	Chú cừ Be	BE.*	BE.INP	BE.OUT	6
Câu 2	Điểm bất thường	ANOMALY.*	ANOMALY.INP	ANOMALY.OUT	7
Câu 3	Quản lý nhân sự	HRM.*	HRM.INP	HRM.OUT	7
Phần mở rộng .* là: .pas đối với NNLT Pascal; .cpp đối với NNLT C++ hoặc .C đối với NNLT C.					

Câu 1. Chú cừ Be

Chú cừ Be bị người ngoài hành tinh bắt cóc và họ có một yêu cầu khá bất thường đối với Be. Họ muốn Be. Chính xác vào thứ Bảy, ngày 24/06/2024, người ngoài hành tinh dự định đến thăm Trái đất bằng n phi thuyền và khen thưởng những thí sinh Duyên Hải xuất sắc nhất (và có thể thuê cả họ nữa). Tàu vũ trụ của họ là những vòng tròn hoàn hảo. Vì lý do an toàn, họ đã chọn m cặp phi thuyền phải tiếp xúc ngoài khi hạ cánh. Họ đã xác định được tọa độ hạ cánh tâm của mỗi tàu vũ trụ và nhiệm vụ của Be là xác định bán kính của mỗi tàu vũ trụ.



Trong ảnh, cặp phi thuyền bên trái và bên phải không thỏa mãn điều kiện chạm vào bên ngoài.

Cặp phi thuyền ở giữa thỏa mãn điều kiện tiếp xúc ngoài

Tàu vũ trụ rất đắt tiền và giá thành tương đương với diện tích của chúng nên người ngoài hành tinh yêu cầu Be xác định bán kính với chi phí tối thiểu của các tàu vũ trụ.

Công nghệ tiên tiến của họ cho phép các tàu vũ trụ chồng lên nhau và thú vị hơn nữa là họ biết cách làm một con tàu vũ trụ có bán kính bằng 0.

Nếu có tập bán kính nào thỏa mãn điều kiện, người ngoài hành tinh mong Be thông báo cho họ về điều đó. Nếu là không thành công trong việc xác định bán kính, họ sẽ thuê cô ấy làm bữa trưa.

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản **BE.INP**

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và m ($1 \leq n, m \leq 10^5$), số lượng tàu vũ trụ và số điều kiện.
- N dòng tiếp theo chứa các số thực x_i và y_i ($-10000 \leq x_i, y_i \leq 10000$), tọa độ tâm của tàu vũ trụ thứ i . Mỗi số sẽ có 10 chữ số thập phân.
- M dòng tiếp theo chứa hai số nguyên a_i và b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i$), biểu thị điều kiện rằng tàu vũ trụ thứ a_i và tàu vũ trụ thứ b_i phải tiếp xúc ngoài với nhau sau khi hạ cánh. Đối với mỗi cặp không có thứ tự (a_i, b_i) sẽ có nhiều nhất một điều kiện như vậy.

Kết quả: Ghi kết quả ra file văn bản **BE.OUT**

- Nếu không có giải pháp, ở dòng đầu tiên và duy nhất in NO. Ngược lại, ở dòng đầu tiên in YES, và trong đó dòng thứ i trong n dòng tiếp theo in bán kính của tàu vũ trụ thứ i .

Ví dụ:

Input	Output
3 3 0.0000000000 0.0000000000 0.0000000000 2.0000000000 2.0000000000 0.0000000000 1 2 2 3 3 1	YES 0.585786 1.414214 1.414214
5 4 -0.4585133080 0.2893567973 9.9368007273 7.1806641913 -8.4621834970 -2.8309311865 0.0122121945 -2.8309311865 2.3991780589 -8.8626906628 2 1 3 2 4 3 5 1	YES 0.000000 12.472076 8.474396 0.000000 9.587824
5 5 0.0000000000 0.0000000000 1.0000000000 2.0000000000 2.0000000000 4.0000000000 3.0000000000 6.0000000000	NO

4.0000000000 8.0000000000	
1 2	
2 3	
3 4	
4 5	
5 1	

Subtasks:

Subtasks	Điểm	Ràng buộc
1	15	N lẻ mỗi tàu vũ trụ sẽ tiếp xúc ngoài với hai tàu vũ trụ khác
2	25	Tồn tại ít nhất một cách xác định tập bán kính thỏa mãn các điều kiện. Đối với mỗi cặp (a, b) , có nhiều nhất một dãy phân biệt
3	30	Các tàu vũ trụ bắt đầu tại a , và kết thúc ở b , và tất cả các tàu vũ trụ kề nhau là chạm nhau.
4	40	Không có ràng buộc gì thêm

Đáp án sẽ được xem là đúng nếu sai số tương đối không vượt quá 10^{-4} .

Câu 2. Điểm bất thường

Thời tiết năm 2024 được các chuyên gia dự báo là cực đoan hơn năm 2023. Thời tiết cực đoan này đã tạo ra rất nhiều bất thường ghi nhận lần đầu tiên trong lịch sử của miền Nam sao Hỏa do Hưng là người khai phá ra vùng đất này. Chẳng hạn, thời tiết có lúc nóng cực đoan và vượt quá sức chịu đựng của con người, dẫn đến mất nước ngọt để trồng lúa, đe dọa đến an ninh lương thực và kéo theo hàng loạt vấn đề liên quan đến an ninh sức khỏe do dịch bệnh ngày càng tăng thêm và cơ chế dinh dưỡng bị đe dọa do mất mùa hoặc suy giảm chất lượng thực phẩm gây ra. Thấy được mối đe dọa mang tính bất thường này, Hưng đã yêu cầu những người đứng đầu các Bộ ngành thực hiện việc thống kê và trực quan hóa thông số, sau đó kết hợp với các chuyên gia các lĩnh vực liên quan cùng tạo một báo cáo liên quan tới việc phân tích một cách chi tiết các bất thường giữa số liệu mới nhất và các số liệu trong quá khứ để từ đó Hưng có đủ thông tin chính xác để hướng dẫn và chỉ đạo cho các Bộ ngành các phương án phù hợp để chống lại các quy luật bất thường nhưng mang tính đe dọa rất cao tới con người.

Phát hiện điểm bất thường là một vấn đề đã được nghiên cứu kỹ lưỡng có liên quan đến một số lĩnh vực khoa học, chẳng hạn như tìm mạch để phát hiện nhịp tim bất thường, quy trình sản xuất để đảm bảo chất lượng sản phẩm, quản lý hoạt động của trung tâm dữ liệu để theo dõi tình trạng phần cứng và phần mềm, và vật lý thiên văn để loại bỏ các tín hiệu nhiễu tạm thời khỏi các phép đo giao thoa kế sóng hấp dẫn. Đối với trường hợp cụ thể của chuỗi và chuỗi dữ liệu, ta quan tâm đến việc xác định các chuỗi con bất thường, trong đó các giá trị ngoại lệ không chỉ là các giá trị đơn lẻ mà là một chuỗi các giá trị. Việc phát hiện bất thường của chuỗi con cho phép xác định sớm các sự kiện bất thường tiềm ẩn mà nếu không sẽ không được phát hiện.

Ta xem xét ứng dụng của chúng trong việc phát hiện bất thường các phản hồi liên quan tới việc gửi và nhận của các cảm biến. Nếu các thông tin để giao tiếp giữa các cảm biến không chuẩn xác, việc thay đổi trạng thái hoạt động của các cảm biến có thể dẫn đến các hành vi sai trong việc dự đoán thông tin về kinh tế hay khí tượng hoặc đe dọa tính mạng của con người trong lĩnh vực y tế. Để giảm thiểu sai sót gây ra, việc đọc dữ liệu cảm biến nhiều lần trước khi quyết định hành vi là cực kỳ quan trọng. Thông tin giao tiếp giữa hai cảm biến ban đầu là một xung điện, sau đó được mã hóa thành các chuỗi gồm các chữ cái thường dựa trên các chuẩn giao tiếp như là UART, I2C, SPI, ...

Có rất nhiều dạng dị thường của thông tin cảm biến có thể gây ra, một trong số đó là mất một đoạn ký tự trong ở đầu hoặc cuối chuỗi dữ liệu. Một mô hình có khả năng tái hiện lại câu lệnh chuẩn dựa trên câu lệnh đầu vào là câu lệnh đã bị mất một đoạn ký tự ở đầu hoặc cuối chuỗi so với câu lệnh chuẩn được đề xuất bởi nhóm nghiên cứu của viện Khoa học và Công nghệ SUS dựa trên nguyên tắc học hết các chuỗi bị mất một đoạn ký tự trong ở đầu hoặc cuối của chuỗi được đọc vào. Để việc học dữ liệu được đa dạng, mô hình đó trước hết sinh ra hàng loạt chuỗi được tạo ra từ việc trích một phần chuỗi liên tục từ chuỗi gốc được cung cấp để học và coi đó như dữ liệu đầu vào. Mô hình đã thể hiện kết quả khá khả quan trong phòng thí nghiệm, tuy nhiên khi ra thực tế, mô hình phải luôn được học liên tục trong quá trình sử dụng và đầu ra luôn được kiểm chứng bởi người sử dụng đã tạo khó khăn không nhỏ về tiêu chí thời gian thực trong việc học liên tục của mô hình này.

Độ khó khăn của mô hình được mô tả trên có thể được chứng minh thông qua việc liệt kê tất cả các chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có sau khi tiến hành bỏ một đoạn ký tự ở đầu hoặc cuối chuỗi (có thể không bỏ đoạn ký tự nào). Bạn là một cộng tác viên của nhóm nghiên cứu của viện Khoa học và Công nghệ SUS trong quá trình nghiên cứu mô hình đó, hãy giúp nhóm liệt kê ra các chuỗi khác nhau từ hàng loạt chuỗi được sinh ra từ việc trích một phần chuỗi liên tục từ chuỗi gốc được cung cấp nhé. Nhóm nghiên cứu của bạn được mời để diễn thuyết trong hội nghị quốc gia có sự hỗ trợ từ Hưng nên bạn cố gắng làm càng nhanh càng tốt nhé.

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản ANOMALY.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N, Q lần lượt là độ dài của chuỗi gốc thể hiện thông tin giao tiếp giữa hai cảm biến sau khi mã hóa và đọc nhiều lần ($1 \leq N \leq 2 \times 10^5$) và số lượng chuỗi liên tục được sinh ra bằng cách trích một phần chuỗi liên tục từ chuỗi gốc được cung cấp ($1 \leq Q \leq 2 \times 10^5$).
- Dòng tiếp theo chứa một chuỗi S có độ dài N bao gồm các chữ cái thường thể hiện nội dung của chuỗi gốc chứa thông tin giao tiếp giữa hai cảm biến sau khi mã hóa và đọc nhiều lần.
- Q dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq Q$) thể hiện hai giá trị l_i và r_i thể hiện một chuỗi liên tục được trích ra từ chuỗi gốc bằng cách lấy các ký tự liên tục từ vị trí l_i đến vị trí r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq N$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản ANOMALY.OUT

- Với mỗi một chuỗi liên tục thứ i ($1 \leq i \leq Q$) được trích ra từ chuỗi gốc bằng cách lấy các ký tự liên tục từ vị trí l_i đến vị trí r_i , in ra một dòng thể hiện một số nguyên duy nhất thể hiện số lượng chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có sau khi tiến hành bỏ một đoạn ký tự ở đầu hoặc cuối chuỗi (có thể không bỏ đoạn ký tự nào) của chuỗi liên tục thứ i được trích ra đó.

Input	Output
16 4	9
thptchuyenhalong	14
1 4	10
2 6	20
13 16	
6 11	

Giải thích testcase 1:

Trong truy vấn đầu tiên, ta cần tìm số lượng chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có sau khi tiến hành bỏ một đoạn ký tự ở đầu hoặc cuối chuỗi (có thể không bỏ đoạn ký tự nào) của chuỗi **thpt**. Có 9 chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có bao gồm: **t, h, p, th, hp, pt, thp, hpt, thpt**.

Trong truy vấn thứ hai, ta cần tìm số lượng chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có sau khi tiến hành bỏ một đoạn ký tự ở đầu hoặc cuối chuỗi (có thể không bỏ đoạn ký tự nào) của chuỗi **hptch**. Có 14 chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có bao gồm: **h, p, t, c, hp, pt, tc, ch, hpt, ptc, tch, hptc, ptch, hptch**.

Trong truy vấn thứ ba, ta cần tìm số lượng chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có sau khi tiến hành bỏ một đoạn ký tự ở đầu hoặc cuối chuỗi (có thể không bỏ đoạn ký tự nào) của chuỗi **long**. Có 10 chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có bao gồm: **l, o, n, g, lo, on, ng, lon, ong, long**.

Trong truy vấn thứ tư, ta cần tìm số lượng chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có sau khi tiến hành bỏ một đoạn ký tự ở đầu hoặc cuối chuỗi (có thể không bỏ đoạn ký tự nào) của chuỗi **huyenh**. Có 20 chuỗi khác rỗng khác nhau có thể có bao gồm: **h, u, y, e, n, hu, uy, ye, en, nh, huy, uye, yen, enh, huye, uyen, yenh, huyen, uyenh, huyenh**.

Subtask:

- 5% testcase có ràng buộc $N \leq 60, Q \leq 60$.
- 10% testcase có ràng buộc $N \leq 5 \times 10^2, Q \leq 5 \times 10^2$.
- 10% testcase có ràng buộc $N \leq 3 \times 10^3, Q \leq 3 \times 10^3$.
- 15% testcase có ràng buộc $N \leq 10^4, Q \leq 10^4$.
- 20% testcase có ràng buộc $N \leq 2 \times 10^3$.
- 20% testcase có ràng buộc $N \leq 3 \times 10^3$.
- 20% testcase còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 3. Quản lý nhân sự

Năm 2024 được ghi nhận là một năm đầy thách thức đối với thị trường lao động không thua kém gì so với năm 2023. Việc xu thế sa thải nhân lực vẫn còn diễn ra chưa bao giờ có điểm dừng có tác động lâu dài không chỉ cá nhân người lao động mà còn đối với gia đình của họ, đặc biệt là đối với những người lao động có những người thân sống phụ thuộc vào nguồn thu nhập của họ như người thân già (bố, mẹ, ông, bà) hay con cái của họ. Về quy mô doanh nghiệp, việc cắt giảm nhân sự quá đột ngột khiến các mối quan hệ giữa các lao động có xu hướng tiêu cực hơn và hạn chế công ăn việc làm dành cho các sinh viên mới ra trường, những người trẻ cần dần thân vào các câu chuyện thực tế để có được chỗ đứng kinh nghiệm cho ngành nghề của mình.

Công ty SUS là một công ty công nghệ startup chuyên nghiên cứu và tạo ra các sản phẩm đi đầu trong việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo chẳng hạn như việc nhận dạng nhanh các bất thường trong các mẫu chụp trong y tế hay khai thác thông tin từ hàng loạt hình ảnh được chụp bởi các camera đường phố được sử dụng trong ngành giám sát an ninh. Vì chi phí để nghiên cứu các sản phẩm từ khi đề xuất ý tưởng để được quốc tế công nhận thông qua bài báo khoa học cho đến các giai đoạn tiếp theo trước khi sản phẩm được tạo ra trên thị trường để tiêu thụ cũng như chi phí nâng cấp là quá cao, Hưng là ông chủ của công ty đang phải đối mặt về việc tính toán về việc sắp xếp lại chi tiêu cho mọi hoạt động cho công ty và đã đến lúc tới bài toán đau đầu nhất, sắp xếp lại việc tính toán lương bổng và phúc lợi cho nhân viên, không ngoại trừ việc sắp xếp lại nguồn nhân lực và tinh giảm nhân lực nếu cần thiết.

Công ty SUS bao gồm N bộ phận của một công ty có thể được tổ chức thành một cấu trúc dạng cây được đánh số từ 1 đến N . Bộ phận số 1 được coi là bộ phận cao nhất và các bộ phận còn lại chỉ có một bộ phận cấp trên duy nhất thuộc một trong các bộ phận khác của công ty. Như vậy, N bộ phận của công ty này có thể được xem như một cây có gốc là bộ phận số 1. Nếu i là một điểm trong cây con của j , thì gọi bộ phận i là bộ phận con của bộ phận j . Ban đầu công ty có K nhân viên xuất sắc lần lượt được đánh số từ 1 đến K . Mỗi nhân viên xuất sắc đều có ba thông tin căn bản, đó là mã số định danh nhân viên được đánh số bắt đầu là 1 cho nhân viên đầu tiên của công ty, bộ phận làm việc gốc của họ, đó là nơi làm việc ban đầu của họ và giá trị năng lực thể hiện năng lực của họ.

Để tối ưu hóa hiệu suất hoạt động của công ty và bảo toàn được nhân lực tốt nhất có thể, Hưng quyết định thực hiện một số điều động nhân sự. Cụ thể, có thể điều động nhân viên xuất sắc đến một bộ phận con của bộ phận gốc của họ, hoặc không điều động (trong trường hợp này, nhân viên đó vẫn ở bộ phận gốc của họ). Sau đó, các nhân viên xuất sắc sẽ cạnh tranh vị trí lãnh đạo tại bộ phận mà họ đang làm việc – người có giá trị năng lực cao nhất sẽ đảm nhiệm vị trí này và đóng góp cho công ty một giá trị tương đương với năng lực của mình. Nếu một bộ phận không có nhân viên xuất sắc nào, thì không thể chọn ra lãnh đạo bộ phận, và đóng góp của bộ phận đó cho công ty sẽ là 0. Lúc này, hiệu suất của công ty được định nghĩa là tổng đóng góp của tất cả các bộ phận trong công ty.

Để điều chỉnh nhân sự để hiệu suất của công ty đạt tối đa mà vẫn bảo toàn được nhân sự nhiều nhất có thể, Hưng cần một phần mềm mô phỏng lại quá trình phân bổ nhân sự của công ty SUS khi có một thay đổi nhân sự công ty thông qua việc thêm nhân sự mới hay sa thải nhân sự cũ. Cụ thể, Hưng có hàng loạt phương án như các sự kiện xảy ra, nhưng nó chỉ thuộc một trong hai loại sự kiện sau đây:

Sự kiện 1: Thêm một nhân viên xuất sắc mới với mã số định danh của nhân viên được tăng thêm 1 so với nhân viên xuất sắc có mã số định danh lớn nhất của công ty từ trước giờ.

Sự kiện 2: Một nhân viên xuất sắc đang có mặt tại công ty bị quyết định sa thải.

Hưng muốn biết hiệu suất tối đa của công ty có thể đạt được là bao nhiêu vào lúc bắt đầu và sau mỗi sự kiện xảy ra. Lưu ý, do tính chất của phần mềm mô phỏng nên mỗi lần điều động nhân sự là độc lập, nghĩa là mỗi lần tính toán hiệu suất tối đa của công ty, mỗi nhân viên xuất sắc sẽ trở về bộ phận gốc của họ. Hưng đã thuê bạn viết hệ thống phần mềm mô phỏng có thể nạp sự kiện và cho họ thấy được hình ảnh của vị trí các nhân sự sau khi phân bổ nhân lực lại. Bạn hãy giúp Hưng làm việc này nhé. Hưng trả tiền công cho bạn cũng như đảm bảo bảo hiểm cho bạn tốt nếu làm tốt việc này nhé.

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản **HRM.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N, K, M lần lượt biểu thị số lượng bộ phận, số lượng nhân viên xuất sắc ban đầu và số lượng sự kiện ($1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq K \leq 10^5, 0 \leq M \leq 10^5$).
- Dòng tiếp theo chứa $N - 1$ giá trị, giá trị thứ i ($2 \leq i \leq N$) là p_i thể hiện bộ phận cấp trên của mỗi bộ phận thứ i ($1 \leq p_i < i$).
- K dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq K$) chứa hai giá trị x_i và v_i thể hiện có một nhân viên trong công ty có mã số định danh là i , họ làm việc trong bộ phận gốc là x_i và giá trị năng lực của họ là v_i ($1 \leq x_i \leq N, 1 \leq v_i \leq 10^5$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng thể hiện một trong hai loại sự kiện mà Hưng cần can thiệp mô phỏng để hỗ trợ ra quyết định. Cụ thể hơn, phần mềm mà Hưng cần bạn thiết kế mô phỏng đảm bảo dữ liệu mỗi dòng chỉ hiển thị một trong hai cú pháp sau đây:

+ 1 $\times$ v : Thực hiện **Sự kiện 1** là thêm một nhân viên xuất sắc mới với mã số định danh của nhân viên được tăng thêm 1 so với nhân viên xuất sắc có mã số định danh lớn nhất của công ty từ trước giờ với bộ phận gốc họ làm việc là bộ phận x và giá trị năng lực là v ($1 \leq x \leq N, 1 \leq v \leq 10^5$).

+ 2 id : Thực hiện **Sự kiện 2** là nhân viên xuất sắc có mã định danh nhân viên là id bị sa thải ($1 \leq id \leq s$ với s là mã định danh nhân viên lớn nhất có được tại thời điểm xem xét sự kiện). Dữ liệu đảm bảo nhân viên xuất sắc có mã định danh nhân viên là id hiện đang có mặt tại công ty trước khi thực hiện mô phỏng sa thải.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **HRM.OUT**:

In ra $M + 1$ dòng, mỗi dòng chứa một số nguyên duy nhất trong đó:

+ Dòng đầu tiên thể hiện giá trị hiệu suất tối đa của công ty SUS tại trạng thái bắt đầu (chưa thêm sự kiện).

+ M dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq M$) thể hiện giá trị hiệu suất tối đa của công ty SUS khi có thêm sự kiện thứ i .

Input	Output
9 6 3	19
1 1 3 4 2 6 2 4	26
1 6	23
8 1	20
9 5	
2 3	
1 4	
9 2	
1 4 7	
2 4	
2 3	

Giải thích testcase 1:

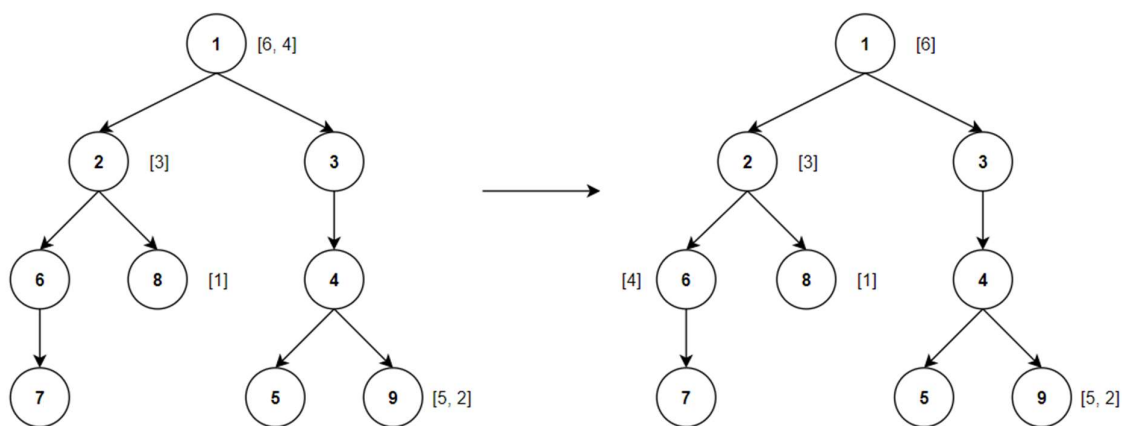
Ở testcase này, công ty SUS do Hưng làm chủ công ty bao gồm 9 bộ phận và ban đầu có 6 nhân viên có danh sách các nhân viên như sau:

Mã định danh nhân viên	Bộ phận gốc	Giá trị năng lực
1	1	6
2	8	1
3	9	5
4	2	3
5	1	4
6	9	2

Bảng 1: Bảng danh sách các nhân viên ở trạng thái ban đầu.

Ở trạng thái ban đầu (chưa thêm sự kiện), ta có các giá trị năng lực của các nhân viên ở các bộ phận được thể hiện như hình bên trái của **Hình 1**, ta có thể thiết lập lại nhân sự một cách tối ưu bằng cách điều chuyển nhân viên có mã định danh là 5 vào bộ phận con là bộ phận đánh số là 4. Khi đó ta có giá trị hiệu suất tối đa của công ty SUS là:

$$6 + 3 + 4 + 1 + 5 = 19.$$



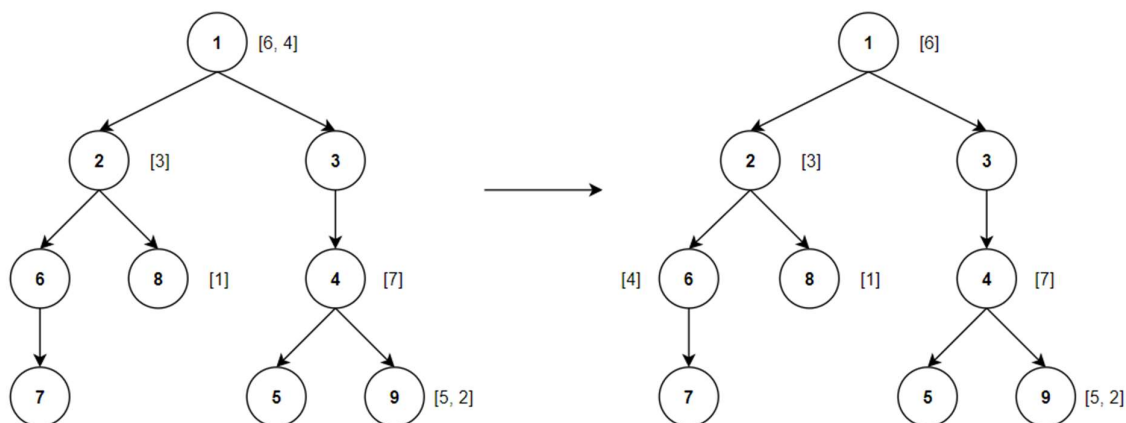
Hình 1: Một phương án điều chuyển nhân lực tối ưu của công ty SUS ở trạng thái ban đầu.
 Khi gặp sự kiện đầu tiên, Hưng mô phỏng việc thêm nhân viên có mã định danh là 7, có bộ phận gốc là 4 và giá trị năng lực là 7. Ta có danh sách các nhân viên sau khi gặp sự kiện đầu tiên như sau:

Mã định danh nhân viên	Bộ phận gốc	Giá trị năng lực
1	1	6
2	8	1
3	9	5
4	2	3
5	1	4
6	9	2
7	4	7

Bảng 2: Bảng danh sách các nhân viên sau khi gặp sự kiện đầu tiên.

Ta có các giá trị năng lực của các nhân viên ở các bộ phận được thể hiện như hình bên trái của **Hình 2**, ta có thể thiết lập lại nhân sự một cách tối ưu bằng cách điều chuyển nhân viên có mã định danh là 5 vào bộ phận con là bộ phận đánh số là 4. Khi đó ta có giá trị hiệu suất tối đa của công ty SUS là:

$$6 + 3 + 4 + 1 + 7 + 5 = 26.$$

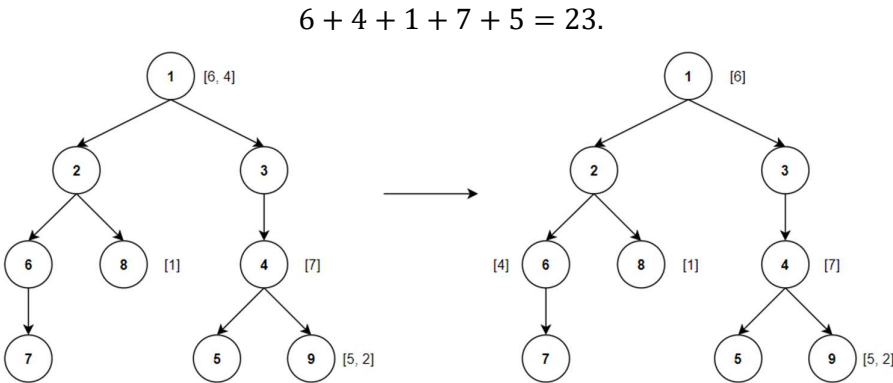


Hình 2: Một phương án điều chuyển nhân lực tối ưu của công ty SUS khi gặp sự kiện đầu tiên. Khi gặp sự kiện thứ hai, Hưng mô phỏng việc sa thải nhân viên có mã định danh là 4. Ta có danh sách các nhân viên sau khi gặp sự kiện thứ hai như sau:

Mã định danh nhân viên	Bộ phận gốc	Giá trị năng lực
1	1	6
2	8	1
3	9	5
5	1	4
6	9	2
7	4	7

Bảng 3: Bảng danh sách các nhân viên sau khi gặp sự kiện thứ hai.

Ta có các giá trị năng lực của các nhân viên ở các bộ phận được thể hiện như hình bên trái của **Hình 3**, ta có thể thiết lập lại nhân sự một cách tối ưu bằng cách điều chuyển nhân viên có mã định danh là 5 vào bộ phận con là bộ phận đánh số là 4. Khi đó ta có giá trị hiệu suất tối đa của công ty SUS là:



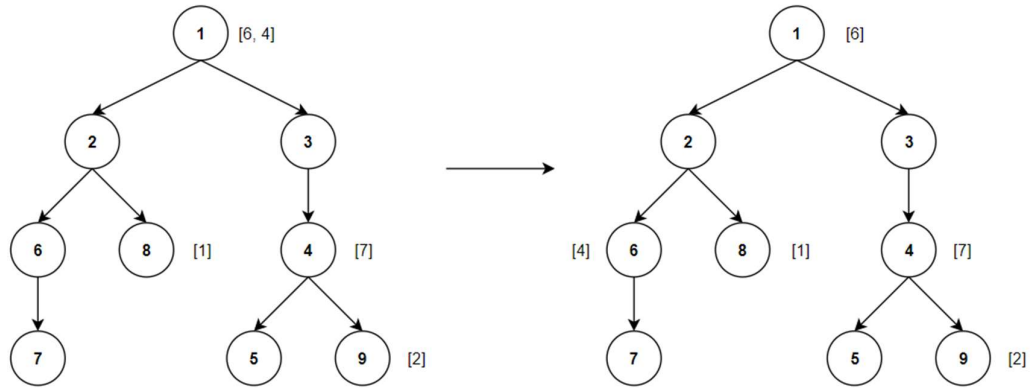
Hình 3: Một phương án điều chuyển nhân lực tối ưu của công ty SUS khi gặp sự kiện thứ hai. Khi gặp sự kiện thứ ba, Hưng mô phỏng việc sa thải nhân viên có mã định danh là 3. Ta có danh sách các nhân viên sau khi gặp sự kiện thứ ba như sau:

Mã định danh nhân viên	Bộ phận gốc	Giá trị năng lực
1	1	6
2	8	1
5	1	4
6	9	2
7	4	7

Bảng 4: Bảng danh sách các nhân viên sau khi gặp sự kiện thứ ba.

Ta có các giá trị năng lực của các nhân viên ở các bộ phận được thể hiện như hình bên trái của **Hình 4**, ta có thể thiết lập lại nhân sự một cách tối ưu bằng cách điều chuyển nhân viên có mã định danh là 5 vào bộ phận con là bộ phận đánh số là 4. Khi đó ta có giá trị hiệu suất tối đa của công ty SUS là:

$$6 + 4 + 1 + 7 + 2 = 20.$$



Hình 4: Một phương án điều chuyển nhân lực tối ưu của công ty SUS khi gặp sự kiện thứ ba.

Subtask:

- 5% testcase có ràng buộc $M = 0$.
- 10% testcase có ràng buộc $N \leq 2500, M \leq 2500, K \leq 2500$.
- 10% testcase có ràng buộc $v_i = 1 \forall 1 \leq i \leq K, p_i = i - 1 \forall 2 \leq i \leq N$ và các **Sự kiện 1** có khả năng diễn ra đều có giá trị năng lực $v = 1$.
- 15% testcase có ràng buộc $v_i = 1 \forall 1 \leq i \leq K$ và các **Sự kiện 1** có khả năng diễn ra đều có giá trị năng lực $v = 1$.
- 20% testcase có ràng buộc chỉ có các **Sự kiện 1** có khả năng diễn ra.
- 20% testcase có ràng buộc $N \leq 6 \times 10^4, M \leq 6 \times 10^4, K \leq 6 \times 10^4$.
- 20% testcase còn lại không có ràng buộc gì thêm.