|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **NAM ĐỊNH**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THÀNH LẬP ĐỘI TUYỂN DỰ THI HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA**  **NĂM HỌC 2024 – 2025**  Môn thi: **TIN HỌC (Đề số 2)**  *Thời gian làm bài: 180 phút*  (Đề thi gồm: 04 trang.) |

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên bài** | **Tên tệp chương trình** | **Tên tệp dữ liệu vào** | **Tên tệp kết quả** |
| **BÀI 4** | CẶP XÂU ĐẸP | BEAUTIPAIR.\* | BEAUTIPAIR.INP | BEAUTIPAIR.OUT |
| **BÀI 5** | ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY | AWS.\* | AWS.INP | AWS.OUT |
| **BÀI 6** | CHỈNH DÃY | EDITARRAY.\* | EDITARRAY.INP | EDITARRAY.OUT |

*Dấu \* được thay thế bằng PAS hoặc CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình sử dụng là Pascal hoặc C++ hoặc Python.*

***Lập chương trình giải các bài toán sau:***

**Bài 4. (7,0 điểm) CẶP XÂU ĐẸP**

Cho 2 xâu A và B chỉ gồm các ký tự chữ in thường trong bảng chữ cái tiếng Anh.

Với 2 xâu C và D bất kỳ, ta định nghĩa độ đẹp của cặp xâu đó là:

***Trong đó:***

* LCS(C, D): độ dài xâu con chung (có thể không liên tiếp) dài nhất của 2 xâu C và D.
* |C|: độ dài xâu C.
* |D|: độ dài xâu D.

**Yêu cầu:** Em hãy viết chương trình tìm cặp xâu (C,D) có độ đẹp lớn nhất trong tất cả các cặp xâu, sao cho C là xâu con liên tiếp của A và D là xâu con liên tiếp của B.

**Dữ liệu** vào cho trong tệp BEAUTIPAIR.INP

* Dòng 1: Gồm 2 số nguyên N và M là độ dài 2 xâu A và B.
* Dòng 2: Xâu A có độ dài N.
* Dòng 3: Xâu B có độ dài M.

**Kết quả** đưa ra tệp BEAUTIPAIR.OUT một số duy nhất là độ đẹp lớn nhất tìm được.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **BEAUTIPAIR.INP** | **BEAUTIPAIR.OUT** |
| 4 5  abba  babab | 5 |

**Ràng buộc:**

1. Có 30% số test ứng với 30% số điểm có .
2. 30% số test ứng với 30% số điểm có .
3. 40% số test ứng với 40% số điểm có .

**Bài 5. (7,0 điểm) ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY**

Hiện nay, điện toán đám mây đang trở nên phổ biến và phát triển vượt bậc, trở thành xu thế công nghệ hàng đầu mà các tổ chức, doanh nghiệp hướng tới. Một trong những nhà cung cấp tiên phong trong dịch vụ điện toán đám mây là Amazon Web Service (AWS). AWS đang dẫn đầu về doanh thu và sự phổ biến với hơn 50% doanh thu về dịch vụ này trên.

Để có thể tạo ra những service phục vụ hàng triệu người dùng trên toàn cầu, AWS xây dựng được một hạ tầng trên toàn thế giới. Theo thống kê, hầu hết các nước phát triển trên toàn cầu đều có trung tâm dữ liệu do AWS xây dựng, giúp cho người sử dụng có thể truy cập dễ dàng hơn. Hơn nữa, trên mỗi quốc gia không chỉ có một mà còn có nhiều trung tâm dữ liệu khác để phòng trường hợp một trung tâm dữ liệu bị hỏng không thể sử dụng được.

Hiện tại, AWS có trung tâm dữ liệu, mỗi trung tâm đặt ở một địa điểm khác nhau. Đặc biệt, có một vài trung tâm dữ liệu được đặt rất gần nhau tạo thành một cụm máy. Cụ thể, trong N trung tâm dữ liệu này có G cụm máy, mỗi cụm gồm một số trung tâm dữ liệu, các trung tâm dữ liệu trong cùng một cụm kết nối trực tiếp với nhau và có cùng độ trễ là cost. Hơn nữa, một trung tâm dữ liệu có thể thuộc nhiều cụm máy.

Để các trung tâm dữ liệu có thể kết nối đến nhau, AWS thêm M đường truyền, mỗi đường nối trực tiếp 2 trung tâm dữ liệu và có độ trễ là .

Trong trung tâm dữ liệu, có đúng trung tâm được gọi là server chứa các dịch vụ cho người dùng. Các trung tâm còn lại muốn được cung cấp các dịch vụ đó phải kết nối với một trong số S server trên. Trung tâm có thể kết nối với trung tâm nếu tồn tại đường đi từ đến trên mạng lưới đó, với độ trễ là tổng độ trễ các đường truyền phải đi qua.

AWS cần trả lời Q câu hỏi có dạng sau: trung tâm dữ liệu X muốn được cung cấp các dịch vụ thì độ trễ nhỏ nhất khi kết nối vào một trong các server là bao nhiêu?

**Yêu cầu:** Em hãy viết chương trình trả lời Q câu hỏi trên.

**Dữ liệu** vào cho trong tệp AWS.INP

* Dòng đầu tiên gồm 4 số nguyên lần lượt là số trung tâm dữ liệu, số server, số cụm máy và số đường dây mạng trên mạng lưới đó.
* Dòng thứ hai gồm số là các trung tâm máy tính server trong số trung tâm.
* G dòng tiếp theo, mỗi dòng có cấu trúc như sau:
* Số đầu tiên là , biểu thị cho số lượng các trung tâm máy tính trong cụm máy đó.
* số tiếp theo là chỉ số của các trung tâm dữ liệu trong cụm đó. Không có 2 trung tâm dữ liệu nào trùng nhau.
* Cuối cùng là , độ trễ để kết nối giữa 2 trung tâm bất kỳ trong cụm máy đó.

Tổng số trung tâm dữ liệu trong G cụm không quá 105.

* dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số u, v, w là một đường dây mạng 2 chiều nối giữa trung tâm và , với độ trễ .
* Dòng tiếp theo chứa 1 số nguyên , số lượng truy vấn.
* Q dòng cuối, mỗi dòng gồm 1 số là trung tâm dữ liệu

**Kết quả** đưa ra tệp AWS.OUT Q dòng, mỗi dòng một số nguyên là độ trễ nhỏ nhất cho Q câu hỏi tương ứng trong tệp dữ liệu vào.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **AWS.INP** | **AWS.OUT** | **Giải thích ví dụ** |
| 7 1 2 2  1  3 1 2 3 2  4 4 5 6 7 3  3 4 4  1 5 10  1  5 | 9 | - Tổng độ trễ nhỏ nhất từ 5 đến 1 là 9 |

**Ràng buộc:**

1. Có 10% số test ứng với 10% số điểm có .
2. 20% số test ứng với 20% số điểm có , tổng số máy trong cụm không quá 105.
3. 10% số test ứng với 10% số điểm có .
4. 20% số test ứng với 20% số điểm có tổng số máy trong G cụm không quá 103.
5. 40% số test ứng với 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

**Bài 6. (6,0 điểm) CHỈNH DÃY**

Để chuẩn bị cho kì thi học sinh giỏi Tin học, mỗi học sinh phải tích lũy nhiều kiến thức về cấu trúc dữ liệu và thuật toán, kỹ năng sử dụng công cụ và nghệ thuật triển khai giải thuật. Các vấn đề đó chỉ có thể giải quyết được khi bạn có một quá trình khổ luyện lâu dài. Nói cách khác, bạn phải làm rất nhiều bài tập. Có những bài tập nhìn có vẻ dễ chịu nhưng càng nghĩ càng không phải như vậy. Bài toán sau đây cho bạn thấy trải nghiệm như thế:

Cho một dãy gồm số nguyên dương và bạn phải thực hiện thao tác thuộc một trong bốn loại sau:

* U : Tăng tất cả các phần tử lên một lượng với mọi .
* M : Nhân tất cả các phần tử lên một lượng với mọi .
* A : Gán tất cả các phần tử bằng với mọi .
* C : Tính giá trị .

**Yêu cầu**: Với mỗi thao tác C, bạn hãy in ra giá trị cần tính. Vì kết quả có thể rất lớn nên đưa ra số dư khi chia cho

**Dữ liệu** vào từ tệp văn bản EDITARRAY.INP:

* Dòng đầu chứa hai số nguyên là kích thước dãy và số thao tác .
* Dòng thứ hai chứa số nguyên dương mô tả dãy A
* dòng sau, mỗi dòng chứa thông tin mô tả một thao tác:
  + Đầu dòng là một xâu kí tự mô tả loại thao tác
  + Nếu đầu dòng là kí tự U, M hoặc A, tiếp theo là ba số nguyên
  + Nếu đầu dòng là kí tự C, theo sau là hai số nguyên

**Kết quả** đưa ra tệp văn bản EDITARRAY.OUT gồm nhiều dòng, mỗi dòng là đáp án cho thao tác C tương ứng theo đúng thứ tự xuất hiện.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **EDITARRAY.INP** | **EDITARRAY.OUT** |
| 5 5  4 1 3 2 5  C 2 4  A 1 3 2  C 1 5  U 3 5 3  C 2 5 | 6  152  410 |

**Ràng buộc:**

1. Có 20% số test ứng với 20% số điểm có
2. 20% số test ứng với 20% số điểm có
3. 20% số test ứng với 20% số điểm chỉ có các thao tác và
4. 20% số test ứng với 20% số điểm chỉ có các thao tác và
5. 20% số test ứng với 20% số điểm còn lại không có điều kiện gì thêm

----------Hết----------

Họ và tên thí sinh:……………………………… Họ tên, chữ ký GT 1 ..………..…………

Số báo danh: …………………………………… Họ tên, chữ ký GT 2 ..………..…………