

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi thứ nhất: 19 tháng 10 năm 2020

Thời gian làm bài: 180 phút

(Đề thi có 03 trang, gồm 04 bài)

**Tổng quan ngày thi thứ nhất**

| STT   | Tên bài               | Tên tệp chương trình | Tên tệp dữ liệu vào | Tên tệp kết quả ra | Điểm | Thời gian chấm 1 test |
|-------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|------|-----------------------|
| Bài 1 | <b>Tổng các ước</b>   | SUMDIV.*             | SUMDIV.INP          | SUMDIV.OUT         | 5    | 1 giây                |
| Bài 2 | <b>Tam giác nhọn</b>  | TRIACU.*             | TRIACU.INP          | TRIACU.OUT         | 5    | 1 giây                |
| Bài 3 | <b>Nén số</b>         | COMNUM.*             | COMNUM.INP          | COMNUM.OUT         | 5    | 1 giây                |
| Bài 4 | <b>Trạm tiếp sóng</b> | BTS.*                | BTS.INP             | BTS.OUT            | 5    | 1 giây                |

**Chú ý:** dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng.

**Bài 1. Tổng các ước (5 điểm)**

Số nguyên dương  $d$  được gọi là ước của số nguyên dương  $N$  nếu  $N$  chia hết cho  $d$ . Ví dụ: các ước của 9 là 1, 3 và 9; các ước của 10 là 1, 2, 5 và 10.

**Yêu cầu:** cho hai số nguyên dương  $L$  và  $R$  ( $L \leq R$ ). Hãy tính tổng của tất cả các số nguyên dương là ước của ít nhất một số trong đoạn từ  $L$  tới  $R$  (bao gồm cả  $L$  và  $R$ ).

**Dữ liệu:** vào từ tệp SUMDIV.INP gồm một dòng chứa hai số nguyên dương  $L$  và  $R$  ( $1 \leq L \leq R \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** ghi ra tệp SUMDIV.OUT một số nguyên duy nhất là tổng của tất cả các số nguyên dương là ước của ít nhất một số trong đoạn từ  $L$  tới  $R$ .

**Ví dụ:**

| SUMDIV.INP | SUMDIV.OUT | Giải thích   |
|------------|------------|--|
| 9 12       | 63         | Các số là ước của ít nhất một số trong đoạn $[9, 12]$ là: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11 và 12 (7 và 8 không nằm trong danh sách này vì cả 9, 10, 11 và 12 đều không chia hết cho 7 hoặc 8).<br>Ta có $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 9 + 10 + 11 + 12 = 63$ . |
| 7 7        | 8          | Các số là ước của 7 là 1 và 7. Ta có $1 + 7 = 8$ .   |

**Chú ý:** các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

- Có 20% số test ứng với  $R \leq 1000$ ;
- 25% số test khác ứng với  $R - L \leq 1000$ ;
- 25% số test khác ứng với  $R \leq 10^6$ ;
- 30% số test còn lại không có điều kiện gì thêm.

**Bài 2. Tam giác nhọn (5 điểm)**

Mít có các que tính có nhiều độ dài và màu sắc. Hôm nay học về hình tam giác nhọn, Mít đã nghĩ ra một bài toán rất độc đáo có liên quan tới tam giác nhọn và các que tính của mình. Mít chia các que tính thành  $N$  bộ, các que tính trong cùng một bộ thì có độ dài bằng nhau nhưng có màu khác nhau. Độ dài của các que tính trong hai bộ bất kì là khác nhau. Mít đố các bạn đếm xem có bao nhiêu tam giác nhọn khác nhau có thể được tạo ra từ  $N$  bộ que tính đó. Chú ý: mỗi cạnh của tam giác được chọn từ một

bộ que tính khác nhau tức là sẽ không có tam giác cân và hai tam giác nhọn được gọi là giống nhau khi các cặp cạnh tương ứng bằng nhau và cùng màu, ngược lại là khác nhau.

**Yêu cầu:** cho độ dài và số lượng các que tính của  $N$  bộ que tính, hãy lập trình đếm số lượng tam giác nhọn khác nhau có thể tạo ra.

**Dữ liệu:** vào từ tệp TRIACU.INP:

- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương  $N$  ( $N \leq 2000$ ) là số bộ que tính;
- $N$  dòng sau, dòng thứ  $i$  chứa hai số nguyên dương  $L, C$  mô tả độ dài và số lượng que tính của bộ thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq N; L \leq 10^6; C \leq 10^3$ ).

**Kết quả:** ghi ra tệp TRIACU.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng tam giác nhọn khác nhau.

**Ví dụ:**

| TRIACU . INP                  | TRIACU . OUT | Giải thích   |
|-------------------------------|--------------|--|
| 4<br>3 3<br>4 1<br>5 2<br>6 2 | 4            | Có 4 tam giác nhọn có thể tạo ra từ bộ que tính thứ 2, 3, 4. |

**Chú ý:** các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

- Có 50% số test ứng với  $N \leq 200$ ;
- 50% số test còn lại không có điều kiện gì thêm.

### Bài 3. Nén số (5 điểm)

Giá trị nén của một số nguyên dương  $X$  kí hiệu là  $N(X)$ , được tính bằng tích các chữ số của nó.

Ví dụ:  $N(123) = 6$ ,  $N(90) = 0$ .

**Yêu cầu:** cho hai số nguyên dương  $L, R$  ( $L \leq R$ ), tìm giá trị nén lớn nhất của các số nguyên không bé hơn  $L$  và không lớn hơn  $R$ .

**Dữ liệu:** vào từ tệp COMNUM.INP gồm một dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương  $L, R$ .

**Kết quả:** ghi ra tệp COMNUM.OUT một số nguyên duy nhất là giá trị nén lớn nhất của các số thỏa mãn điều kiện đề bài.

**Ví dụ:**

| COMNUM . INP | COMNUM . OUT |
|--------------|--------------|
| 15 24        | 9            |

**Chú ý:** các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

- Có 20% số test ứng với  $L \leq R \leq 10^6$ ;
- 30% số test khác ứng với  $L \leq R \leq 10^{18}$ ;
- 20% số test khác ứng với  $L \leq R \leq 10^{100}$ ;
- 30% số test còn lại ứng với  $L \leq R \leq 10^{100000}$ .

### Bài 4. Trạm tiếp sóng (5 điểm)

Trong thành phố có  $N$  trạm tiếp sóng. Trên bản thiết kế xây dựng, trạm thứ  $i$  có tọa độ là  $(x_i, y_i)$ . Giữa hai trạm  $i$  và  $j$ , chi phí để liên kết hai trạm này với nhau là  $\min(|x_i - x_j|, |y_i - y_j|)$ . Lãnh đạo thành phố muốn liên kết toàn bộ các trạm tiếp sóng với nhau (hai trạm được gọi là có liên kết với nhau khi chúng có liên kết trực tiếp với nhau hoặc liên kết qua một số trạm trung gian khác).

**Yêu cầu:** hãy giúp lãnh đạo thành phố tính tổng chi phí nhỏ nhất để liên kết toàn bộ  $N$  trạm tiếp sóng.

**Dữ liệu:** vào từ tệp BTS.INP:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên  $N$  ( $2 \leq N \leq 10^5$ ) là số trạm tiếp sóng;
- $N$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ghi hai số nguyên  $x_i$  và  $y_i$  ( $1 \leq i \leq N$ ;  $1 \leq x_i \leq 10^9$ ;  $1 \leq y_i \leq 10^9$ ) là tọa độ của trạm tiếp sóng thứ  $i$ .

**Kết quả:** ghi ra tệp BTS.OUT một số nguyên duy nhất là tổng chi phí nhỏ nhất để liên kết các trạm tiếp sóng trên.

**Ví dụ:**

| BTS . INP                            | BTS . OUT | Giải thích  |
|--------------------------------------|-----------|---|
| 5<br>4 9<br>9 5<br>0 2<br>7 1<br>3 4 | 5         | Liên kết giữa trạm 2 và 4 với chi phí 2.<br>Liên kết giữa trạm 3 và 4 với chi phí 1.<br>Liên kết giữa trạm 2 và 5 với chi phí 1.<br>Liên kết giữa trạm 1 và 5 với chi phí 1.<br>Tổng chi phí sẽ là: $2 + 1 + 1 + 1 = 5$ . |

**Chú ý:** các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

- Có 50% số test ứng với  $N \leq 10^3$ ;
- 50% số test còn lại không có điều kiện gì thêm.

----- Hết -----

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;*

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Chữ kí cán bộ coi thi số 1:..... Chữ kí cán bộ coi thi số 2:.....