



### Tổng quan đề thi

| STT | Tên bài            | File chương trình | File dữ liệu | File kết quả |
|-----|--------------------|-------------------|--------------|--------------|
| 1   | Tần suất           | RATE . *          | RATE . INP   | RATE . OUT   |
| 2   | Thu thập thông tin | CONCOR . *        | CONCOR . INP | CONCOR . OUT |
| 3   | Cây nhị phân       | BTREE . *         | BTREE . INP  | BTREE . OUT  |

Chú thích: Ký tự \* có thể là PAS hoặc CPP

### Bài 1: Tần suất (10 điểm)

Công ty viễn thông AZPHONE đang đối mặt với tình trạng nghẽn mạng 4G tại một số thời điểm trong năm. Hiện tại công ty đã ghi nhận được số lượng thuê bao truy cập trong từng giây của  $N$  giây liên tiếp, là dãy số nguyên không âm  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $a_i$  là số lượng thuê bao tại giây  $i$ ,  $1 \leq i \leq N$ ). Công ty muốn biết tần suất truy cập  $T(i, L)$  của  $L$  giây liên tiếp kể từ giây  $i$ , trong đó  $T(i, L) = (a_i + a_{i+1} + \dots + a_{i+L-1})/L$  ( $1 \leq i < N - L$ ) với điều kiện  $L$  phải không nhỏ hơn một hằng số  $K$  cho trước ( $1 \leq K \leq L \leq N$ ).

**Yêu cầu:** Cho biết  $K$  và dãy  $a_1, a_2, \dots, a_N$ . Hãy giúp công ty xác định giá trị lớn nhất của  $T(i, L)$ .

**Dữ liệu vào:** Được đọc từ file văn bản RATE.INP gồm:

- Dòng đầu tiên là hai số nguyên  $N$  và  $K$  ( $1 \leq N \leq 300000$ )
  - Dòng thứ hai gồm dãy số nguyên không âm  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $0 \leq a_i \leq 10^6$ ).
- Các số trên cùng một dòng cách nhau một ký tự trống (dấu cách).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản RATE.OUT gồm duy nhất một dòng là giá trị lớn nhất của  $T(i, L)$ , giá trị bình quân gồm 6 chữ số sau dấu chấm thập phân.

**Ví dụ:**

| RATE.INP | RATE.OUT |
|----------|----------|
| 4 1      | 4.000000 |
| 1 0 4 3  |          |

| RATE.INP  | RATE.INP |
|-----------|----------|
| 5 2       | 3.666667 |
| 2 4 3 4 1 |          |

**Ràng buộc:**

- 60% số test ứng với 60% số điểm của bài có  $N \leq 5000$ .
- Giới hạn thời gian cho mỗi test là 1 giây.

### Bài 2: Thu thập thông tin (10 điểm)

Tại sa mạc Sahar có  $S$  trạm rada mặt đất (đánh số từ 1 đến  $S$ ) có chức năng thu-phát tín hiệu. Mỗi trạm này thu tín hiệu từ vũ trụ rồi truyền phát những tín hiệu hữu ích thu được về trung tâm nghiên cứu vũ trụ NAS. Trạm  $i$  đặt tại toạ độ  $(x_i, y_i)$ , có bán kính truyền phát là  $r_i$  và dung lượng tín hiệu cần truyền là  $m_i$  (đơn vị tính là TB-TeraByte).

Cũng trên sa mạc Sahar này, NAS có đặt nhiều trạm làm việc cố định để phục vụ nhiệm vụ thu thập thông tin từ các trạm rada mặt đất nhờ các UAV chuyên dụng (máy bay tự hành cỡ nhỏ tầm thấp). Trong phiên làm việc hôm nay, một UAV có tên Concor xuất phát từ trạm trung tâm có toạ độ  $(0, 0)$  sẽ bay qua  $N$  trạm làm việc (đánh số từ 1 đến  $N$ ), lần lượt từ trạm 1 đến trạm  $N$  rồi quay trở về trạm trung tâm. Concor sẽ chỉ bay theo một đường thẳng giữa hai trạm làm việc liên tiếp. Trong quá trình bay, bất kì khi nào khoảng cách giữa vị trí của Concor và vùng có tín hiệu truyền phát của một

trạm rada mặt đất nhỏ hơn hoặc bằng  $D$ , nó sẽ nhận được toàn bộ lượng tín hiệu cần truyền của trạm rada đó. Đặc biệt, nếu có trạm rada nào đó nằm trên hành trình của Concor thì Concor có giải pháp để bay qua trạm đó một cách an toàn và thu được toàn bộ lượng tín hiệu tại đây. Concor chỉ thu nhận tín hiệu tại mỗi trạm rada không quá một lần.

**Yêu cầu:** Cho trước thông tin về các trạm rada cũng như các trạm làm việc, hãy tính tổng dung lượng thông tin mà Concor thu nhận được trên hành trình.

**Dữ liệu vào:** File văn bản CONCOR.INP có:

- Dòng đầu ghi 3 số nguyên  $S, N, D$  lần lượt là: số trạm rada mặt đất, số trạm làm việc và khoảng cách giới hạn mà Concor có thể nhận được tín hiệu từ các trạm rada ( $1 \leq S, N \leq 2000; 1 \leq D \leq 50$ ).
- $S$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa 4 số nguyên  $x_i, y_i, r_i, m_i$  lần lượt là 2 tọa độ, bán kính truyền phát và lượng thông tin cần truyền của trạm rada thứ  $i$  như miêu tả phía trên ( $1 \leq r_i \leq 100; 1 \leq m_i \leq 10000$ ).
- $N$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  trong các dòng này chứa 2 số nguyên  $x_i, y_i$ , là tọa độ của trạm làm việc thứ  $i$ .

Các tọa độ  $x_i, y_i$  của các trạm rada cũng như các trạm làm việc, là các số nguyên có giá trị tuyệt đối không vượt quá 5000. Các số thuộc cùng một dòng được ghi cách nhau bởi ít nhất một ký tự trống (dấu cách). Dữ liệu đảm bảo không có hai trạm rada cũng như trạm làm việc nào có cùng tọa độ.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản CONCOR.OUT gồm duy nhất một số nguyên là tổng dung lượng thông tin (đơn vị tính là TB) mà Concor thu nhận được trên toàn bộ hành trình.

**Ví dụ:**

| CONCOR . INP                                                       | CONCOR . OUT | CONCOR . INP                                                                                                           | CONCOR . OUT |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4 2 1<br>1 2 1 8<br>4 0 3 7<br>0 -2 1 6<br>7 -3 1 9<br>6 3<br>3 -1 | 21           | 7 4 1<br>-3 0 1 5<br>1 2 1 8<br>-2 5 1 9<br>-2 -2 2 6<br>6 5 1 7<br>7 3 2 10<br>0 -3 1 4<br>-2 3<br>1 4<br>4 4<br>3 -4 | 27           |

**Ràng buộc:**

- 50% số tests ứng với 50% số điểm của bài có  $S, N \leq 500$ .
- Giới hạn thời gian cho mỗi test là 01 giây và giới hạn bộ nhớ là 1MB.

### Bài 3: Cây nhị phân (10 điểm)

Cho 2 xâu ký tự  $S$  và  $T$  trong đó nếu xâu nào khác rỗng thì chỉ gồm các ký tự thuộc tập hợp  $\{‘U’, ‘L’, ‘R’\}$ .

Xét một cây nhị phân vô hạn, mỗi nút trên cây có đúng một nút cha và hai nút con (nút cha của nút gốc là chính nó). Xuất phát từ nút gốc, ta có thể di chuyển trên cây đã cho nhờ xâu  $S$  bằng cách duyệt lần lượt các ký tự của xâu  $S$  theo quy tắc: ‘L’ là chuyển sang nút con trái, ‘R’ là sang nút con phải và ‘U’ là chuyển về nút cha. Quá trình này kết thúc tại nút nào đó  $X$ . Đương nhiên, nếu  $S$  là xâu rỗng thì  $X$  chính là nút gốc.

Ký hiệu  $\Omega$  là tập hợp tất cả các xâu con của xâu  $T$  (mỗi xâu con của  $T$  nhận được từ  $T$  bằng cách xoá bỏ một số tùy ý các ký tự của nó; xâu rỗng và bản thân  $T$  đều là xâu con của  $T$ ).

**Yêu cầu:** Hãy cho biết số nút khác nhau trên cây có thể di chuyển đến được, bắt đầu từ nút X, bằng cách di chuyển trên cây nhờ tất cả các xâu trong  $\Omega$ .

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

- Dòng đầu ghi số nguyên  $T$  ( $T \leq 50$ ), là số lượng bộ dữ liệu vào.
- Mỗi bộ dữ liệu vào gồm 2 dòng liên tiếp trong đó mỗi dòng bắt đầu bằng ký tự '#' và tiếp theo là xâu  $S$  (dòng đầu) hoặc xâu  $T$  (dòng tiếp theo). Độ dài mỗi xâu  $S, T$  đều không vượt quá 100000 ( $10^5$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản BTREE.OUT các số nguyên, mỗi số trên một dòng, là kết quả tìm được tương ứng với bộ dữ liệu vào. Các kết quả cần được lấy là dư của phép chia cho 100000000 ( $10^8$ ).

**Ví dụ:**

| BTREE . INP | BTREE . OUT |
|-------------|-------------|
| 5           | 3           |
| #           | 1           |
| #LL         | 6           |
| #LR         | 1           |
| #           | 8           |
| #LU         |             |
| #RLL        |             |
| #           |             |
| #           |             |
| #LR         |             |
| #RLUL       |             |

**Ràng buộc:**

- 30% test ứng với 30% điểm của bài có tổng độ dài các xâu  $S$  và  $T$  không vượt quá 22.
- 50% test ứng với 50% điểm của bài có xâu  $S$  là xâu rỗng (độ dài bằng 0).
- 90% test ứng với 90% điểm của bài có hạn chế bộ nhớ chương trình là 32MB.
- 5% test ứng với 5% điểm của bài có hạn chế bộ nhớ chương trình là 2MB.
- 5% test ứng với 5% điểm của bài có hạn chế bộ nhớ chương trình là 1MB.
- Thời gian hạn chế cho mỗi file test là 01 giây.

– HẾT –

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....