



# OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XVIII, 2009

## Khởi thi: Cá nhân chuyên

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 08/10/2009

### Nơi thi: ĐẠI HỌC NHA TRANG

| Tên bài       | File nguồn nộp | File dữ liệu | File kết quả | Thời gian mỗi test |
|---------------|----------------|--------------|--------------|--------------------|
| DÃY SỐ        | SEQ.*          | SEQ.INP      | SEQ.OUT      | 1 giây             |
| LƯU TRỮ FILE  | NTFS.*         | NTFS.INP     | NTFS.OUT     | 1 giây             |
| TÙY CHỌN      | OPTION.*       | OPTION.INP   | OPTION.OUT   | 2 giây             |
| ĐÀO TẠO TỪ XA | EL.*           | EL.INP       | EL.OUT       | 2 giây             |

#### Chú ý:

- Dấu \* được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài chương trình;
- Thí sinh phải nộp cả file mã nguồn của chương trình và file chương trình thực hiện (chương trình đã được biên dịch ra file .exe).

Hãy lập trình giải các bài toán sau đây:

#### Bài 1. DÃY SỐ

Cho dãy số gồm  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Tìm giá trị lớn nhất của hàm  $f(i, j, k) = a_i + 2 \times a_j + 3 \times a_k$  với  $1 \leq i < j < k \leq n$ .

Ví dụ: dãy gồm 5 số -1, 2, -2, -3, 5 ta có  $f(1, 2, 5) = -1 + 2 \times 2 + 3 \times 5 = 18$  là lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SEQ.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $3 \leq n \leq 10^5$ ),
- Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng sau chứa số nguyên  $a_i$  ( $|a_i| \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản SEQ.OUT một số nguyên – giá trị lớn nhất của hàm  $f(i, j, k)$  tìm được.

**Ví dụ:**

| SEQ.INP | SEQ.OUT |
|---------|---------|
| 5       | 18      |
| -1      |         |
| 2       |         |
| -2      |         |
| -3      |         |
| 5       |         |

**Lưu ý:** Có 50% số test với  $n$  không quá 1000. Giải đúng các test này, thí sinh được không ít hơn 50% số điểm tối đa cho toàn bộ bài toán.

#### Bài 2. LƯU TRỮ FILE

Trong hệ thống NTFS, bộ nhớ phân phối cho các file theo đơn vị cluster, mỗi cluster là 4KB (tức là 4096 byte). Như vậy dù file của bạn có kích thước là 1 byte nó vẫn chiếm bộ nhớ 4KB trên đĩa từ.

**Yêu cầu:** Cho số nguyên dương  $n$  là kích thước của file trong đơn vị byte. Hãy xác định số KB mà file đó chiếm trên đĩa từ trong hệ thống NTFS.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản NTFS.INP: gồm một dòng chứa số nguyên  $n$  ( $0 < n \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản NTFS.OUT một số nguyên là số KB mà file đó chiếm trên đĩa từ trong hệ thống NTFS.

**Ví dụ:**

|          |
|----------|
| NTFS.INP |
| 4097     |

|          |
|----------|
| NTFS.OUT |
| 8        |

### Bài 3. TÙY CHỌN

Các hình thức khuyến mãi truyền thống đã phần nào trở thành nhàm chán, không thu hút khách hàng. Hãy tưởng tượng, ở nhà bạn đã có một rổ USB đủ các loại, vậy mà khi mua một máy tính xách tay cực mốt Macbook trọng lượng 1250g với giá 30 triệu 500 ngàn đồng bạn được nhã nhận mời nhận khuyến mãi thêm một USB 4GB!

Siêu thị máy tính CMA (*Computer Machine for All – Máy tính cho tất cả mọi người*) đã đưa ra một phương thức khuyến mãi mới vừa lách được các qui định của luật khuyến mãi, vừa có sức thu hút lớn, đặc biệt là đối với giới trẻ sinh viên.

Nếu bạn mua một máy tính ở CMA giá từ 8 triệu 799 ngàn đồng trở lên, bạn sẽ được cấp một mã khóa P sử dụng một lần vạn năng và một số nguyên dương  $k$ . Bạn được quyền truy nhập vào trang WEB *CMA.Soft.com* của cửa hàng. Trang WEB này chứa  $n$  phần mềm, đánh số từ 1 đến  $n$ . Mỗi phần mềm được lưu trữ dưới dạng một file ZIP và được bảo vệ bằng một khóa riêng. Khóa này vừa dùng để mở nên file vừa dùng để cài đặt phần mềm và đăng ký bản quyền sử dụng. Khóa thuộc loại sử dụng một lần: sau khi được dùng để mở file và cài đặt, khóa sẽ bị vô hiệu hóa. Trong một vài file ZIP còn chứa file DOC lưu khóa truy nhập file ZIP khác.

Thông tin trên trang WEB cho biết giá của mỗi phần mềm và khóa truy nhập của phần mềm này được giữ ở file ZIP nào. Bạn được quyền mở không quá  $k$  file ZIP, cài đặt phần mềm mở được và sử dụng khóa hoặc những khóa lưu trữ ở file này để truy nhập tới các file khác. Bạn không nhất thiết phải sử dụng hết các khóa nhận được. Ban đầu với khóa vạn năng P bạn có thể mở một file ZIP tùy chọn bất kỳ, cài đặt phần mềm đó vào máy của mình và dùng các khóa lưu trữ trong file này để truy nhập tới các file khác. Giá trị máy của bạn sẽ tăng thêm một lượng đúng bằng tổng giá trị phần mềm được cài đặt thêm. Nếu có cách lựa chọn sử dụng khóa đúng đắn, giá trị máy tính của bạn có thể tăng lên gấp đôi hay gấp ba!

Ví dụ, với  $n = 6$ ,  $k = 3$  và thông tin về các file ZIP như sau:

| File | Giá trị | Khóa truy nhập tới các file |
|------|---------|-----------------------------|
| 1    | 400     | 4                           |
| 2    | 400     | 3 và 5                      |
| 3    | 100     | 1                           |
| 4    | 1000    |                             |
| 5    | 150     | 2                           |
| 6    | 750     |                             |

Nếu dùng khóa vạn năng truy nhập vào file 2, bạn có thể cài đặt phần mềm 2, dùng khóa 3 nhận được để truy nhập và cài đặt phần mềm 3, sau đó dùng khóa 1 để truy nhập và cài đặt phần mềm 1. Tổng giá trị phần mềm cài đặt được là  $400+100+400 = 900$ . Nhưng nếu lúc đầu bạn truy nhập vào file 1, cài đặt và truy nhập tiếp đến file 4. Bạn chỉ cài được hai phần mềm, nhưng tổng giá trị của chúng sẽ là 1400. Có lẽ bạn sẽ chọn phương án sau, phải vậy không? Song đó vẫn chưa phải là cách có lợi nhất!

**Yêu cầu:** Cho  $n, k$ , giá trị của từng phần mềm và khóa kèm theo tới các file khác (nếu có). Khóa truy nhập tới mỗi file được lưu giữ ở không quá một nơi. Hãy xác định tổng giá trị lớn nhất của các phần mềm bạn có thể cài đặt vào máy của mình.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản OPTION.INP:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên  $n$  và  $k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 100$ ),
- Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng sau chứa 2 số nguyên không âm  $v_i$  và  $m_i$ , trong đó  $v_i$  ( $v_i \leq 10^6$ ) – giá trị phần mềm thứ  $i$ ,  $m_i$  – số lượng khóa lưu trữ trong file thứ  $i$ . Nếu  $m_i > 0$  thì sau đó là  $m_i$  số nguyên

đương khác nhau từng đôi một, mỗi số có giá trị không vượt quá  $n$  – là các chỉ số của các file có khóa truy nhập được lưu trong file thứ  $i$ .

Các số trên một dòng cách nhau một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản OPTION.OUT một số nguyên – tổng giá trị lớn nhất của các phần mềm có thể cài đặt.

**Ví dụ:**

| OPTION.INP |       |
|------------|-------|
| 6          | 3     |
| 400        | 1 4   |
| 400        | 2 3 5 |
| 100        | 1 1   |
| 1000       | 0     |
| 150        | 1 2   |
| 750        | 0     |

| OPTION.OUT |
|------------|
| 1500       |

**Lưu ý:** 50% số test có  $k = n$ . Giải đúng các test này, thí sinh được không ít hơn 50% số điểm tối đa cho toàn bộ bài toán.

#### Bài 4: Đào tạo từ xa

Một trong những vấn đề phải giải quyết trong đào tạo từ xa là tìm hiểu xem học viên có thực sự ngồi trước màn hình theo dõi các bài giảng bắt buộc hay không. Học viên có thể tải các bài giảng về và dùng các phần mềm chuyên dụng do Trung tâm đào tạo cung cấp để xem và học vào bất cứ thời điểm nào thuận tiện đối với mình. Vì vậy, cần có những phương pháp kiểm tra tế nhị và khoa học để biết chính xác tình hình học tập của học viên.

Thực tế cho thấy rằng, nếu thông tin hiện lên trên màn hình với khoảng thời gian ít hơn  $\frac{1}{24}$  giây thì mắt người không kịp ghi nhận được hình ảnh nhưng não bộ vẫn tiếp nhận thông tin! Dựa vào tính chất này phần mềm giảng dạy thiết kế một cửa sổ nhỏ, trên đó cứ mỗi giây, nếu có xuất hiện câu hỏi trắc nghiệm ngắn cùng với câu trả lời thì chúng sẽ hiển thị trong khoảng thời gian  $\frac{1}{30}$  cuối cùng của giây. Những học viên thực hiện chương trình học nghiêm túc sẽ tiếp nhận được các câu hỏi thi trong tình trạng vô thức và sẽ dễ dàng vượt qua kỳ thi hoặc kiểm tra. Ngân hàng đề có  $n$  câu hỏi trắc nghiệm và câu thứ  $i$  phải được hiển thị  $c_i$  lần. Để củng cố kiến thức và tránh sự đơn điệu làm não bộ nhàm chán, việc hiển thị câu hỏi phải đảm bảo trong  $m$  giây liên tiếp bất kỳ không có 2 câu hỏi nào giống nhau.

**Yêu cầu:** Hãy xác định khoảng thời gian tối thiểu (tính theo giây) thực hiện yêu cầu trên.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản EL.INP:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên cách nhau một dấu cách  $n$  và  $m$  ( $1 \leq m \leq n \leq 100$ ),
- Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng sau chứa số nguyên  $c_i$  ( $0 < c_i \leq 100$ ).

Các số trên một dòng cách nhau một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản EL.OUT một số nguyên – khoảng thời gian tìm được.

**Ví dụ:**

| EL.INP |
|--------|
| 3 2    |
| 2      |
| 3      |
| 1      |

| EL.OUT |
|--------|
| 6      |

**Lưu ý:** 50% số test có  $n \leq 5$  và  $c_i \leq 5$ . Giải đúng các test này, thí sinh được không ít hơn 50% số điểm tối đa cho toàn bộ bài toán.

----- **Hết** -----