

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả	Thời gian/ Bộ nhớ	Điểm
Bài 1. Xây nhà	BUILD.*	BUILD.INP	BUILD.OUT	1 giây/ test, 1024Mb	5,0
Bài 2. Lượng nguyên tố	DPRIME.*	DPRIME.INP	DPRIME.OUT	1 giây/ test, 1024Mb	7,0
Bài 3. Bảng trắng đen	MAXRECT.*	MAXRECT.INP	MAXRECT.OUT	1 giây/ test, 1024Mb	5,0
Bài 4. Trình diễn	SHOW.*	SHOW.INP	SHOW.OUT	1 giây/ test, 1024Mb	3,0

Chú ý: Dấu \* được thay thế bởi cpp hoặc py của ngôn ngữ lập trình được sử dụng (C++ hoặc Python) .

**Bài 1 : (5.0 điểm) , Xây nhà ( BUILD.\* )**

Ở một vùng quê nọ, có ba anh em nhà heo đến tuổi trưởng thành và mỗi người quyết định xây cho mình một ngôi nhà riêng. . Anh cả xây nhà bằng rơm, anh hai xây nhà bằng gỗ, còn người em út cẩn thận hơn nên xây nhà bằng gạch để đảm bảo sự kiên cố. Để ngôi nhà của mình trông thật cao lớn và vững chắc, heo út muốn xếp các viên gạch chồng lên nhau cao nhất có thể. Heo út đã mua sẵn n viên gạch để thử xây một phần bức tường. Các viên gạch được đánh số từ 1 đến n, viên gạch thứ i có độ cứng là  $a_i$ . Một viên gạch có độ cứng bằng x nghĩa là trên viên gạch đó có thể đặt tối đa x viên gạch khác. Với mong muốn xây được bức tường cao nhất có thể, heo út muốn biết số lượng viên gạch tối đa có thể xếp chồng lên nhau. Hãy giúp heo út xác định số viên gạch tối đa có thể xếp chồng được.

**Yêu cầu :** Xác định số viên gạch tối đa mà heo út có thể chồng được .

**Dữ liệu vào :** Đọc từ tệp văn bản **BUILD.INP** gồm :

- Dòng đầu tiên cho số nguyên dương n là số lượng viên gạch .
- Dòng tiếp theo là độ cứng n viên gạch .

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bản **BUILD.out** in ra một số nguyên duy nhất là số viên gạch tối đa heo út có thể xếp chồng .

Ví dụ :

BUILD.INP	BUILD.OUT
3	3
1 2 1	

Giải thích : Xếp viên gạch độ cứng 2 dưới cùng rồi xếp viên gạch độ cứng 1 và trên cùng là viên gạch có độ cứng là 1 .

Giới hạn :

- Subtask1: (50% số điểm ) thỏa mãn  $n \leq 100$  .

- Subtask2 : (50% số điểm ) thỏa mãn  $n \leq 10^5$  .

## Bài 2 : (7.0 điểm) . Lượng nguyên tố ( DPRIME.\*)

Từ thời cổ đại, số nguyên tố luôn là một trong những khái niệm vừa quen thuộc vừa đầy bí ẩn, thu hút sự quan tâm của rất nhiều nhà toán học. Những con số tưởng chừng đơn giản ấy lại ẩn chứa vô vàn quy luật thú vị, khiến cho việc nghiên cứu chúng trở thành niềm đam mê không bao giờ cạn.

Trong một buổi học ngoại khóa, Kantio được các em học sinh lớp 6 đặt ra một câu hỏi tưởng chừng rất ngây thơ:

-Trong một đoạn số cho trước, có bao nhiêu số mà số lượng ước của nó là một số nguyên tố?

Với vốn kiến thức vững vàng của mình, Kantio nhanh chóng nhận ra rằng bài toán này quá đơn giản nếu chỉ cần trả lời cho một đoạn duy nhất. Để tăng thêm phần thử thách và cũng để kiểm tra khả năng tư duy thuật toán của các em, Kantio yêu cầu đề bài phải được mở rộng hơn. Cụ thể, các em được phép đưa ra Q câu hỏi độc lập. Ở mỗi câu hỏi, Kantio sẽ nhận được hai số nguyên a và b (  $a \leq b \leq 10^{12}$  ), biểu diễn đoạn [a,b] . Nhiệm vụ của Kantio là xác định xem trong đoạn đó có bao nhiêu số mà số lượng ước nguyên dương của nó là một số nguyên tố .

**Yêu cầu :** Hãy viết một chương trình giúp Kantio trả lời câu hỏi này .

**Dữ liệu vào :** Đọc từ tệp văn bản **DPRIME.inp** gồm :

- Dòng đầu tiên cho số nguyên dương Q là số lượng câu hỏi .
- Q + 1 dòng tiếp theo, mỗi dòng là 2 số a, b thể hiện số đoạn mà Kantio cần tính toán .

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bản **DPRIME.out** gồm Q dòng, mỗi dòng là kết quả của từng câu hỏi .

**Ví dụ :**

DPRIME.INP	DPRIME.OUT
5	82
12 400	93
412 1000	17
32 100	141
1910 3000	32
1 100	

**Ràng buộc :**

- Subtask 1 : ( 25% số điểm ) với  $Q \leq 10^3$  ,  $a \leq b \leq 10^3$  .
- Subtask 2 : ( 50% số điểm ) với  $Q \leq 10^6$  ,  $a \leq b \leq 10^6$  .
- Subtask 3 : ( 25% số điểm ) :  $Q \leq 10^6$  ,  $a \leq b \leq 10^{12}$  + số lượng ước phải là số nguyên tố khác 2 .

## Câu 3 : (5.0 điểm) Bảng trắng đen (MAXRECT.\*)

Trong kỳ thi cuối kỳ vừa qua, do một chút sơ suất trong quá trình làm bài, bạn An đã không đạt được số điểm như mong muốn của cô chủ nhiệm. Vì vậy, An phải nhận một hình phạt khá “đặc biệt”: lau bảng cho lớp trong suốt một tuần liền. Chiếc bảng của lớp học sau mỗi tiết học thường chỉ có các dòng chữ, hình vẽ và công thức. Tuy nhiên, không phải toàn bộ bề mặt bảng đều bị viết kín. Xen kẽ giữa những nét phấn ấy vẫn còn tồn tại những vùng màu trắng, là những phần bảng chưa hề bị viết lên. Vốn là người nhanh

nhạy và không muốn tốn quá nhiều thời gian cho công việc lau bảng, An nảy ra một ý tưởng: thay vì lau toàn bộ bảng, An sẽ chọn ra một vùng màu trắng có diện tích lớn nhất và giữ nguyên vùng đó, còn lại sẽ lau sạch tất cả các phần khác. Nhiệm vụ của An lúc này không còn đơn giản chỉ là lau bảng, mà trở thành một bài toán đòi hỏi sự quan sát, phân tích và tính toán chính xác: giữa rất nhiều vùng màu trắng khác nhau trên bảng, An cần xác định vùng hình chữ nhật nào có diện tích lớn nhất để tiết kiệm công sức cho mình. Với những thông tin đã cho về chiếc bảng và các phần đã bị viết phần lên, hãy giúp An xác định diện tích lớn nhất của một vùng màu trắng liên thông mà An có thể giữ lại, không cần phải lau.

**Yêu cầu :** Hãy giúp bạn An xác định diện tích vùng màu trắng lớn nhất mà An có thể giữ lại .

**Dữ liệu vào :** Đọc từ tệp văn bản **MAXRECT.inp** gồm :

- Dòng đầu tiên là 2 số  $m, n$  lần lượt là chiều dài và chiều rộng của bảng .
- $m$  dòng tiếp theo , dòng thứ  $i$  chứa  $n$  kí tự thể hiện màu của ô , kí tự thứ  $j$  là “B” nếu ô  $(i,j)$  là ô đen , là “W” nếu ô  $(i,j)$  là ô màu trắng .

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bản **MAXRECT.out** một số nguyên duy nhất là diện tích lớn nhất tìm được .

**Ví dụ :**

MAXRECT.INP	MAXRECT.OUT
4 6 BBWWBB BWWWWB BWWWWB BBWBBB	8

**Ràng buộc :**

- **Subtask1 :** ( 60% số điểm ) với  $m, n \leq 100$  .
- **Subtask2 :** ( 40% số điểm ) với  $m, n \leq 2000$  .

**Câu 4 : ( 3.0 điểm ) Trình diễn ( SHOW.\* )**

Để chào mừng Ngày Nhà Giáo Việt Nam 20/11, Trường Trung học Phổ thông Yên Thế đã lên kế hoạch tổ chức một buổi biểu diễn văn nghệ quy mô lớn với sự tham gia của nhiều lớp và câu lạc bộ trong toàn trường. Công tác chuẩn bị được nhà trường và các lớp đặc biệt quan tâm nhằm đảm bảo chương trình diễn ra suôn sẻ, hợp lý và đúng thời gian. Toàn bộ chương trình văn nghệ được sắp xếp để diễn ra trong  $n$  giờ liên tiếp, bắt đầu tính từ thời điểm 0. Trong khoảng thời gian này, nhà trường đã lựa chọn và chuẩn bị tổng cộng  $m$  tiết mục biểu diễn khác nhau, bao gồm các tiết mục ca hát, múa, kịch và biểu diễn nhạc cụ. Để thuận tiện cho việc quản lý, theo dõi và sắp xếp lịch biểu diễn, các tiết mục được đánh số từ 1 đến  $m$ . Mỗi tiết mục thứ  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) có :

- Thời điểm bắt đầu  $L_i$  .
- Thời điểm kết thúc  $R_i$  .
- Trong đó  $0 \leq L_i \leq R_i \leq n \leq 10^5$ .

Bên cạnh yếu tố thời gian, mỗi tiết mục còn đòi hỏi một kinh phí chuẩn bị khác nhau, được ký hiệu là  $V_i$ . Do nguồn lực có hạn, nhà trường mong muốn có được một phương án sắp xếp các tiết mục sao cho vừa

hợp lý về thời gian, vừa tối ưu về mặt chi phí. Với những thông tin đã cho về thời gian biểu diễn và kinh phí chuẩn bị của từng tiết mục, hãy xây dựng phương án phù hợp theo yêu cầu của bài toán được đặt ra.

**Yêu cầu :** Viết chương trình sắp xếp lịch biểu diễn để bất kì thời điểm nào cũng luôn có ít nhất một tiết mục biểu diễn sao cho kinh phí tổ chức là nhỏ nhất .

**Dữ liệu vào :** Đọc từ tệp văn bản **SHOW.INP** gồm :

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương  $n$  và  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 10^5$ ) lần lượt là số giờ biểu diễn và số tiết mục .
- $m$  dòng tiếp theo là ba số nguyên không âm  $L_i, R_i, V_i$  được định nghĩa như trên .

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bản **SHOW.OUT** gồm một số duy nhất là kinh phí tổ chức nhỏ nhất. **Ví dụ :**

SHOW.INP	SHOW.OUT
9 5	66
0 5 25	
1 3 18	
3 7 21	
4 6 38	
7 9 20	

**Giải thích :** Chọn các tiết mục : 1 , 3 , 5 kinh phí là  $25 + 21 + 20 = 66$  .

**Ràng buộc :**

- **Subtask1 :** (40% số điểm ) có  $m \leq 10^3$  .
- **Subtask 2 :** ( 60% số điểm ) không còn có ràng buộc gì thêm .