

Bài 1. Định đề Bertrand (6 điểm)

Định đề Bertrand: “ Với mọi số nguyên $n \geq 2$ bao giờ cũng tìm thấy số nguyên tố p thỏa mãn $n < p < 2n$ ”. Định đề này do nhà toán học Pháp Joseph Bertrand đưa ra năm 1845 sau khi đã kiểm tra với mọi $n \leq 3\,000\,000$. Điều này đã được Tchebusep chứng minh năm 1850. Năm 1932 Erdos đã tìm được cách chứng minh mới đơn giản hơn.

Nhiệm vụ của bạn rộng hơn một chút: với n cho trước, hãy xác định số lượng số nguyên tố p thỏa mãn điều kiện $n < p < 2n$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BERTRAND.INP gồm nhiều tests, mỗi test cho trên một dòng chứa số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 3 \cdot 10^6$). Số dòng trong file dữ liệu không vượt quá 10^5 .

Kết quả: Đưa ra file văn bản BERTRAND.OUT, kết quả mỗi test đưa ra trên một dòng theo thứ tự dưới dạng một số nguyên.

Ví dụ:

BERTRAND.INP	BERTRAND.OUT
2	1
3	1
4	2
5	1

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $n \leq 100$

Bài 2. Hộp đựng tiền (7 điểm)

Bill là một lập trình viên hết sức tiết kiệm. Tiềm kiếm được bằng việc thiết kế Web được anh chia ra cất giữ trong n hộp ($1 \leq n \leq 100\,000$). Các hộp được đánh số từ 1 đến n . Mỗi hộp có một ổ khóa riêng và chìa của mỗi ổ khóa được bỏ vào một hộp nào đó. Muốn lấy tiền ra thì hoặc phải có chìa khóa hoặc phải đập vỡ hộp. Bị hớ hồn bởi một siêu máy tính mới, Bill quyết định lấy hết tiền tiết kiệm trong các hộp để mua. Anh không muốn phải đập hết các hộp. Điều may mắn là Bill còn giữ được mẫu tài liệu cho biết chìa khóa của mỗi hộp được bỏ vào hộp nào. Vì vậy anh chỉ cần đập vỡ một số hộp. Bill muốn mở hết các hộp với số lượng hộp bị đập vỡ là ít nhất. Ví dụ, nếu chìa khóa hộp 2 được bỏ vào hộp 1, các chìa khóa hộp 1 và 3 được bỏ vào hộp 2, chìa khóa hộp 4 được bỏ vào ngay trong hộp 4. Khi đó Bill chỉ cần phải đập vỡ 2 hộp: hộp 4 và một hộp nữa, chẳng hạn hộp 1.

Yêu cầu: Cho biết n và nơi lưu mỗi chìa khóa. Hãy xác định số hộp ít nhất phải đập.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BOXES.INP cho trên $n+1$ dòng:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ,
- Dòng thứ $i+1$ chứa một số nguyên xác định hộp chứa chìa khóa của hộp i .

Kết quả: Đưa ra file văn bản BOXES.OUT một số nguyên duy nhất là số hộp phải đập ít nhất tìm được.

Ví dụ:

BOXES.INP	BOXES.OUT
4	2
2	
1	
2	
4	

Ràng buộc: 50% số điểm tương ứng 50% số test có $n \leq 1000$

Bài 3. Mật khẩu (7 điểm)

Để bảo vệ máy tính của mình, việc hạn chế người khác thâm nhập là một vấn đề đặt ra cho nhiều người sử dụng máy tính. Để thuận tiện trong lưu trữ và sử dụng, một người đã quy định mật khẩu mà mình chọn là một xâu T gồm các chữ cái la tinh thường thỏa mãn tất cả các tính chất sau:

- Xâu T có độ dài m là một số chẵn,
- Các ký tự trong xâu T được đánh số từ trái sang phải bắt đầu từ 1 và thỏa điều kiện:
 - $T_i = T_{m-i+1}$ với mọi i là số lẻ ($1 \leq i \leq \frac{m}{2}$),
 - $T_i \neq T_{m-i+1}$ với mọi i là số chẵn ($1 \leq i \leq \frac{m}{2}$),

Ví dụ:

- “test” là một mật khẩu có độ dài 4.
- “window” không phải là mật khẩu vì ký tự thứ 3 là ‘n’ khác ký tự thứ 4 ($=6-3+1$) là ‘d’.

Nhằm không để lộ mật khẩu, anh ta đã dấu mật khẩu T trong một xâu S chỉ chứa các chữ cái la tinh thường. T là xâu có thứ tự từ điển nhỏ nhất trong số các xâu con dài nhất của S thỏa mãn điều kiện đã nêu trên của mật khẩu. Xâu con của một xâu là xâu thu được từ nó bằng cách xóa đi một số ký tự nào đó.

Yêu cầu: Cho xâu S . Tìm mật khẩu T đã dấu trong S .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PASSWORD.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n là độ dài của xâu S ($1 \leq n \leq 2000$),
- Dòng thứ hai chứa xâu S có độ dài n .

Kết quả: Ghi ra file văn bản PASSWORD.OUT chứa mật khẩu tìm được

Ví dụ:

PASSWORD.INP	PASSWORD.OUT
8 tcbfxetc	cbec

Ghi chú: Thí sinh ghi ra được xâu độ dài đúng bằng độ dài xâu kết quả, nhưng không đạt thứ tự từ điển nhỏ nhất được 30% số điểm.