

Đề thi gồm 02 trang

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Tên file .* có thể là .CPP hoặc .PAS hoặc .Py tương ứng với ngôn ngữ C++, Free Pascal, Python.

Tên bài	Tên chương trình	Tên file dữ liệu vào	Tên file dữ liệu ra
Pháo hoa	PH.*	PH.INP	PH.OUT
Luyện tập	LT.*	LT.INP	LT.OUT
Số đẹp	SD.*	SD.INP	SD.OUT
Mật mã	MM.*	MM.INP	MM.OUT
Trò chơi	TC.*	TC.INP	TC.OUT

Lập trình bằng ngôn ngữ C++ hoặc Free Pascal hoặc Python để giải các bài toán sau

Bài 1 (4,0 điểm). Pháo hoa

Để chào mừng năm mới, tại một khu công viên có chương trình bắn pháo hoa. Tại đây có 3 loại pháo hoa Đỏ, Vàng, Xanh lần lượt được bắn lên sau a phút, b phút và c phút. Ban đầu tại thời điểm 0 cả ba loại được bắn cùng 1 lúc. Bạn Nam và bạn Bắc đứng xem bắn pháo hoa, bạn Nam hỏi bạn Bắc: không biết sau ít nhất bao nhiêu phút nữa thì cả ba loại pháo hoa trên lại được bắn lên cùng 1 lúc bạn nhỉ?

Yêu cầu: Hãy lập trình giúp bạn Bắc trả lời câu hỏi của bạn Nam.

Dữ liệu vào cho trong file văn bản PH.INP gồm 1 ghi 3 số nguyên a, b, c ($1 \leq a, b, c \leq 10^6$)

Kết quả ghi ra file văn bản PH.OUT gồm một số nguyên duy nhất là số thời gian ít nhất để 3 loại pháo trên cùng bắn 1 lúc.

PH.INP	PH.OUT
4 6 9	36

Bài 2. (4,0 điểm). Luyện tập

Để chuẩn bị cho kì thi HSG cấp tỉnh môn Tin học năm học 2023 – 2024, thầy giáo chuẩn bị N bài tập có độ khó và kĩ năng khác nhau, bài tập thứ i có độ khó $a[i]$. Để giải được bài toán thứ i thì học sinh phải có kĩ năng lớn hơn hoặc bằng $a[i]$, khi giải được bài tập thứ i thì học sinh nhận được kiến thức bổ sung và kĩ năng tương ứng với độ khó $a[i]$, tức là kĩ năng giải bài tập của Nam tăng thêm $a[i]$. Ban đầu học sinh Nam có kĩ năng là m. Bạn Nam cần xác định cách chọn các bài tập để giải sao cho có thể giải được nhiều bài nhất.

Yêu cầu: Hãy giúp bạn Nam thực hiện tìm cách lựa chọn các bài tập để giải sao cho có thể giải được nhiều bài tập nhất.

Dữ liệu vào cho trong file văn bản LT.INP gồm

+ Dòng 1 ghi 2 số nguyên n và m ($1 \leq n \leq 100, 1 \leq m \leq 1000$)

+ Dòng tiếp theo ghi n số nguyên $a[i]$ ($1 \leq a[i] \leq 10^9$)

Kết quả ghi ra file văn bản LT.OUT gồm 1 số là số lượng bài tập giải được nhiều nhất.

LT.INP	LT.OUT
5 3 18 2 5 4 3	4

Bài 3 (4,0 điểm). Số đẹp

Một số được gọi là số đẹp nếu tổng các chữ số của nó chia hết cho 3 và tổng các chữ số hàng lẻ bằng tổng các chữ số hàng chẵn.

Ví dụ số 165 chia hết cho 3 và tổng các chữ số hàng lẻ là $1 + 5$, tổng các chữ số hàng chẵn là 6 nên số 165 là số đẹp.

Yêu cầu: Tìm tất cả các số đẹp trong đoạn từ a đến b

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản SD.INP gồm

- Dòng 1 ghi số test n ($1 \leq n \leq 10^6$)

- n dòng sau, mỗi dòng ghi một dòng ghi 2 số nguyên a, b ($1 \leq a \leq b \leq 10^{18}$)

Kết quả ghi ra tệp văn bản SD.OUT gồm n dòng, mỗi dòng ghi 1 số nguyên là số lượng số đẹp từ a đến b tương ứng trong file input.

SD.INP	SD.OUT
2	2
10 90	6
100 300	

Ràng buộc: +) 60% số test với $n \leq 10^2, a, b \leq 10^4$

+) 40% số test với các trường hợp còn lại

Bài 4 (4,0 điểm). Mật mã

Một mật thư chứa mật mã bí ẩn được tạo ra là một chuỗi ký tự chỉ gồm các số và các ký tự in thường, Mật mã bí ẩn là số lượng các số nguyên phân biệt xuất hiện trong mật thư.

Ví dụ: Với mật thư **as00023dkrf23smk1asd23sam09aa9** chứa 3 số nguyên phân biệt là **23, 1, 9**. Nên mật mã là **3**.

Yêu cầu: Hãy lập trình đưa ra mật mã bí ẩn.

Dữ liệu vào cho trong file MM.INP gồm một chuỗi (độ dài chuỗi $\leq 10^5$ ký tự) gồm các chữ số và các ký tự in thường. Tất cả các số nguyên dương trong chuỗi có nhiều nhất 3 chữ số có nghĩa.

Kết quả ghi ra file văn bản MM.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán

MM.INP	MM.OUT
abc123abc2abc3a1	4
as00023dkrf23smk1asd23sam09aa9	3

Ràng buộc: +) 50% số test có số lượng các số trong chuỗi không trùng nhau

+) 50% số test trong trường hợp còn lại

Bài 5. (4, 0 điểm). Trò chơi

Nhân ngày "**Cổng trường an toàn giao thông**", trường THCS Xuân Trường tổ chức 1 trò chơi có thưởng cho các bạn lớp 9 như sau: có N ô vuông được vẽ thẳng hàng trên sân trường, các ô vuông được đánh số từ $1, 2, \dots, N$. Mỗi ô vuông i ($1 \leq i \leq N$) có giá trị năng lượng là h_i . Một bạn học sinh đang ở ô vuông thứ i , bạn ấy có thể nhảy tới ô vuông tiếp theo các cách:

- Nếu bạn ở ô vuông thứ i thì bạn có thể nhảy đến ô vuông thứ tự $i + 1, i + 2, \dots, i + k$.

- Chi phí năng lượng của bạn tiêu hao cho 1 lần nhảy là $|h_j - h_i|$ với h_j là ô vuông đích mà bạn nhảy tới.

Bạn học sinh nào di chuyển từ ô số 1 đến ô số N với chi phí năng lượng thấp nhất sẽ được cô thưởng 1 phần quà.

Yêu cầu: Hãy tìm chi phí thấp nhất để giúp các bạn học sinh nhảy từ ô vuông số 1 đến ô vuông thứ N .

Dữ liệu vào cho trong file văn bản TC.INP gồm

- Dòng đầu ghi 2 số nguyên N và K cách nhau một ký tự trắng: N là số ô vuông ($2 \leq N \leq 10^5$), K là số ô vuông tối đa bạn học sinh có thể nhảy qua ($1 \leq K \leq 100$)

- Dòng thứ hai chứa N giá trị h_i ($1 \leq h_i \leq 10^4$), mỗi số cách nhau một ký tự trắng là chi phí năng lượng của ô vuông thứ i tương ứng.

Kết quả ghi ra file văn bản TC.OUT một số là tổng chi phí phát sinh tối thiểu.

TC.INP	TC.OUT	Giải thích
5 3 10 25 35 40 20	20	Cách nhảy của bạn học sinh sẽ là $1 \rightarrow 2 \rightarrow 5$. Tổng chi phí sẽ là $ 25 - 10 + 20 - 25 = 20$

----- Hết -----

Họ và tên, chữ ký giám thị 1

Họ và tên, chữ ký giám thị 2

*** Chấm các bài thi bằng các test, có phân chia mức độ.**

- Chấm các bài làm bằng bộ test, đúng test nào được điểm tương ứng của test đó. Các test đánh giá mức độ tối ưu của thuật toán.

- Nếu bài nào 0 điểm thì kiểm tra tệp chương trình, nếu chỉ là lỗi do đặt sai tên tệp chương trình thì sửa lại cho đúng và chấm lại; trừ 10% số điểm của bài đó đạt được. (Lỗi này có thể do thí sinh không để ý đến phần đặc trưng của tệp)

GIẢI THUẬT THAM KHẢO

Bài 1 (4,0 điểm). Pháo hoa

Thời gian ít nhất để 3 loại pháo bắn cùng lúc là $BCNN(a,b,c)$

Bài 2. (4,0 điểm). Luyện tập

Vì để giải được bài tập có độ khó $a[i]$ thì kỹ năng của học sinh phải $\geq a[i]$ và sau khi giải được bài toán thứ i thì thu được thêm kỹ năng là $a[i]$ nên

+ Sắp xếp các $a[i]$ tăng dần

+ Xét các bài tập $i=1..n$

Nếu $m \geq a[i]$ thì $m += a[i]$; ngược lại dừng

Ghi số bài làm được i

Bài 3 (4,0 điểm). Số đẹp

Số chia hết cho 3 và có tổng các chữ số hàng lẻ bằng tổng các chữ số hàng chẵn thì chia hết cho 3 và cho 11 hay chia hết cho 33.

Đếm các số chia hết cho 33 từ a đến b

Thuật toán 1:

Xét $i=1..n$

{

 Xét $i=a..b$

 Nếu i chia hết cho 33 thì $d++$;

}

Thuật toán 2: số các số chia hết cho 33 từ 1 đến b là $b/33$. Số các số chia hết cho 33 từ 1 đến $(a-1)$ là $(a-1)/33$

$\Rightarrow$ Số các số chia hết cho 33 từ a đến b là $b/33 - (a-1)/33 = (b - a + 1)/33$

Bài 4 (4,0 điểm). Mật mã

Tách các ký tự số ra khỏi chuỗi, đổi ra số và đếm số lượng các số

Xét $i=0..s.size()-1$

Nếu $s[i] >='0' \ \&\& \ s[i] <='9'$ thì $x += s[i]$

Ngược lại

{

+ Đổi x ra số k ;

+ số lượng số k ($a[k]$) tăng 1;

+ Nếu $a[k] == 1$ thì tăng d

}

Bài 5. (4, 0 điểm). Trò chơi

Gọi $f[i]$ là chi phí nhỏ nhất đi từ 1 đến i

Nếu chọn bước nhảy là j thì

+ chi phí năng lượng là $|h[i] - h[i-j]|$

+ $F[i] = F[i-j] + |h[i] - h[i-j]|$;

Nếu không chọn bước nhảy j thì $F[i] = f[i]$

Công thức $F[i] = \min(f[i-j] + |h[i] - h[i-j]|)$

Đáp số $F[n]$ là số chi phí ít nhất.