

(Đề thi có 3 trang)

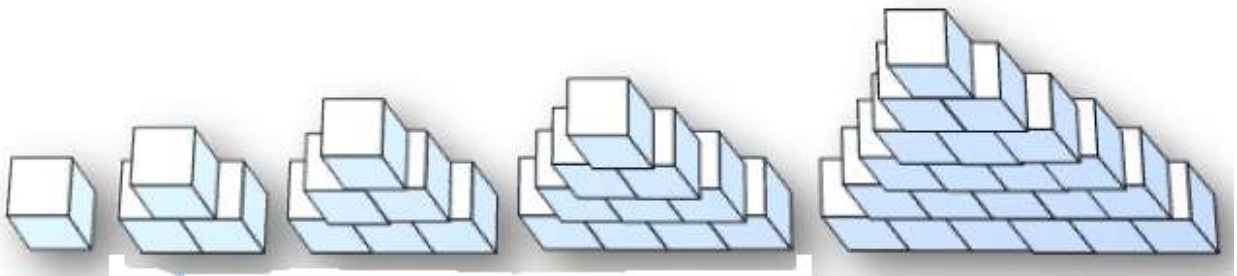
Môn thi: Tin học
Thời gian: 150 phút (Không kể thời gian giao đề)**TỔNG QUAN BÀI THI**

Sử dụng ngôn ngữ lập trình, em hãy viết chương trình giải các bài toán sau đây:

	Tên bài	Tệp bài làm	Tệp dữ liệu vào	Tệp dữ liệu ra
Bài 1	Khối lập phương	CUBICS.*	CUBICS.INP	CUBICS.OUT
Bài 2	Xâu con đặc biệt	SPECIALSTR.*	SPECIALSTR.INP	SPECIALSTR.OUT
Bài 3	Trạm phát sóng	TPS.*	TPS.INP	TPS.OUT
Bài 4	Sắp xếp phân số	PS.*	PS.INP	PS.OUT
Bài 5	Dãy xâu Fibonacci	DXFIBO.*	DXFIBO.INP	DXFIBO.OUT

Bài 1: (6 điểm) Khối lập phương

Nhân dịp sinh nhật Bờm, Cuội tặng quà là một bộ xếp hình gồm các khối lập phương. Vì số lượng các khối lập phương rất lớn nên Bờm nảy ra ý định sẽ dùng các khối lập phương này xếp thành các hình tháp. Anh muốn xếp thành n tháp, tháp bậc i có đáy i khối ($1 \leq i \leq n$). Như hình vẽ ở dưới có 5 tháp có bậc lần lượt là 1, 2, 3, 4 và 5.



Yêu cầu: Coi bộ khối lập phương xếp hình của Bờm có số lượng khối vuông là vô hạn. Em hãy giúp Bờm tính xem nếu xếp các khối vuông này thành hình tháp bậc n thì cần dùng hết bao nhiêu khối vuông.

Dữ liệu vào: Cho từ file CUBICS.INP chứa duy nhất một số n ($1 \leq n \leq 10^{10}$)

Dữ liệu ra: Ghi ra file CUBICS.OUT một số nguyên là số lượng khối vuông cần dùng.
Ví dụ:

CUBICS.INP	CUBICS.OUT
2	3
3	6

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $n \leq 10^3$
- Có 35% số test ứng với 35% số điểm của bài có $n \leq 3 \cdot 10^9$
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 10^{10}$

Bài 2: (5 điểm) Xâu con đặc biệt

Bờm đưa cho Cuội một xâu s chỉ gồm các ký tự in thường trong bảng chữ cái tiếng Anh và yêu cầu Cuội hãy đếm các xâu con đặc biệt của s . Theo Bờm, một xâu là đặc biệt nếu xâu đó thỏa mãn một trong hai điều kiện sau:

- Xâu được bắt đầu bằng một nguyên âm và kết thúc bằng một phụ âm
- Xâu được bắt đầu bằng một phụ âm và kết thúc bằng một nguyên âm

Em hãy giúp Cuội thực hiện yêu cầu của Bờm nhé.

Dữ liệu vào: Tập văn bản SPECIALSTR.INP chứa dòng gồm xâu s (có độ dài không quá 10^7)

Dữ liệu ra: Tập văn bản SPECIALSTR.OUT ghi một số nguyên là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

SPECIALSTR.INP	SPECIALSTR.OUT
aba	2
adceba	9

Ràng buộc:

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm của bài có độ dài xâu nhỏ hơn $5 \cdot 10^3$
- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có độ dài xâu nhỏ hơn 10^7

Bài 3: (4.0 điểm) Trạm phát sóng

Cuội và Bờm đến thăm thành phố Mơ Ước. Các trạm thu, phát sóng viễn thông của thành phố được đặt trên một đường tròn. Đường tròn này được chia thành 10^6 điểm cách đều nhau theo chiều kim đồng hồ. Một vị trí trên đường tròn được chọn là mốc 0. Có N trạm thu sóng được đánh thứ tự từ 1 đến N trạm thứ i đặt ở vị trí a_i ($1 \leq i \leq N$). Thành phố dự kiến sẽ đầu tư K trạm phát sóng với phạm vi phát như nhau. Tuy nhiên, một trạm phát sóng với phạm vi phát càng dài thì chi phí càng cao. Vì vậy, thành phố cần tính toán để đầu tư các trạm phát sóng có phạm vi phát ngắn nhất và phải đảm bảo các trạm thu sóng đều nhận được tín hiệu. Khi một trạm phát sóng có phạm vi phát là R thì các trạm thu sóng trong khoảng cách R theo cả hai chiều kim đồng hồ đều nhận được tín hiệu. Ví dụ: Trạm phát sóng tại vị trí 3 với phạm vi phát 1 thì cả trạm thu sóng ở vị trí 2 và 4 đều nhận được tín hiệu.

Cuội và Bờm nhờ em tìm phạm vi phát ngắn nhất của K trạm phát sóng sẽ đầu tư để N trạm thu sóng đều nhận được tín hiệu.

Dữ liệu vào từ tập văn bản TPS.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^3$)
- Dòng thứ i trong N dòng tiếp theo chứa một số nguyên a_i là vị trí trạm thu sóng thứ i . Không có hai trạm nào cùng vị trí ($0 \leq a_i < 10^6$; $1 \leq i \leq N$).
- Dòng cuối cùng chứa số nguyên K là số trạm phát sóng ($1 \leq K < N$). Chú ý, vị trí trạm phát có thể được đặt cùng vị trí của một trạm thu nào đó.

Dữ liệu ra ghi ra tập văn bản TPS.OUT: Số nguyên duy nhất là phạm vi phát sóng ngắn nhất của K trạm phát.

Ví dụ:

TPS.Inp	TPS.Out	Giải thích
4 5 1000 12345 987 2	498	Đặt 1 trạm phát sóng ở vị trí 503 và một trạm phát sóng ở vị trí 12340 có phạm vi phát sóng là 498
2 1 999999 1	1	Đặt 1 trạm phát sóng ở vị trí 0 có phạm vi phát sóng là 1

Bài 4. (3 điểm) Sắp xếp phân số

Bờm và Cuội hôm nay học toán về phân số. Cô giáo yêu cầu hai bạn giải bài toán sau: Xét tập $F(N)$ gồm tất cả các số hữu tỷ trong đoạn $[0,1]$ với mẫu số không vượt quá N . Ví dụ tập $F(5)$: $0/1, 1/5, 1/4, 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 1/1$.

Yêu cầu: Hãy liệt kê tất cả các phân số với mẫu số không vượt quá N (theo chiều tăng dần) của tập F.

Em hãy giúp hai bạn thực hiện yêu cầu của cô giáo nhé.

Dữ liệu vào: Cho trong file văn bản PS.INP, gồm duy nhất 1 số nguyên dương N. ($2 \leq N \leq 310$)

Dữ liệu ra: Ghi ra file văn bản PS.OUT theo cấu trúc sau:

+ Dòng 1: Ghi các phân tử của tập F, mỗi phân tử cách nhau 1 dấu cách

+ Dòng 2: Ghi số lượng các phân tử

Ví dụ:

PS.INP	PS.OUT
5	0/1 1/5 1/4 1/3 2/5 1/2 3/5 2/3 3/4 4/5 1/1 11

Bài 5: (2 điểm) Dãy xâu Fibonacci

Bờm đồ Cuội một bài toán như sau:

Một dãy xâu ký tự G chỉ bao gồm các chữ cái A và B được gọi là dãy xâu Fibonacci nếu thỏa mãn tính chất:

$$G(1) = A;$$

$$G(2) = B;$$

$$G(n) = G(n-2) + G(n-1) \text{ với } n \geq 3.$$

Trong đó, phép cộng (+) là phép nối hai xâu với nhau. Bài toán đặt ra là tìm ký tự ở vị trí thứ **i** (với vị trí được đánh số thứ tự từ 1) của xâu Fibonacci thứ **N**.

Em hãy giúp Cuội giải bài toán của Bờm nhé!

Dữ liệu vào: Tập văn bản DXFIBO.INP có cấu trúc sau:

Dòng đầu tiên gồm 1 số nguyên **T** là số lượng bộ test với ($T \leq 100$)

T dòng tiếp theo gồm 2 số nguyên **N** và **i** với ($0 < N < 93$) và ($1 \leq i \leq 10^{18}$)

Dữ liệu ra: Tập văn bản DXFIBO.OUT có cấu trúc sau:

Ứng với mỗi dòng test case in ra đáp án của bài toán

Ví dụ:

DXFIBO.INP	DXFIBO.OUT	Giải thích
2	A	Ở test case 1: ta có F[6] = BABABBAB vì vị trí thứ 4 là ký tự A
6 4	B	
8 19		

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $N \leq 30$ và $i \leq 10^7$
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài có $N \leq 70$ và $i \leq 10^{12}$
- Có 50% số test cuối cùng không có ràng buộc gì.

-----HẾT-----
(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)