

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Câu	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	Luỹ thừa	POW.*	POW.INP	POW.OUT	3,0
2	Xếp domino	DOMINO.*	DOMINO.INP	DOMINO.OUT	2,0
3	Lá bài bị giấu	CARD.*	CARD.INP	CARD.OUT	2,0
4	Dãy đặc biệt	STRING.*	STRING.INP	STRING.OUT	2,0
5	Blackjack	BLACKJACK.*	BLACKJACK.INP	BLACKJACK.OUT	1,0

Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP, PY tùy theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C++, hoặc Python.

NỘI DUNG ĐỀ THI

Câu 1 (3,0 điểm). Luỹ thừa

Hạo và Dương là hai học sinh lớp chuyên Tin của trường THPT chuyên Nguyễn Thị Minh Khai (TP Cần Thơ). Trong chuyến đi thực tế cùng thầy Bình lên Đại học Công nghệ Thông tin (UIT) để nghe giảng về chuyên đề số học, các bạn được thử sức với một bài toán vô cùng thú vị.

Hệ thống yêu cầu tính giá trị của một biểu thức đặc biệt:

$$(a^b \times b^a) \bmod c$$

Trong đó:

- a và b là hai số nguyên dương do hệ thống sinh ngẫu nhiên,
- c là một số nguyên dùng làm khóa mã hóa,
- Kết quả thu được sẽ là giá trị xác thực để mở khóa tiếp theo.

Nhiệm vụ của Hạo và Dương là viết chương trình tính nhanh giá trị này để vượt qua thử thách.

Dữ liệu:

Cho trong file văn bản **POW.INP** có cấu trúc như sau:

- Một dòng duy nhất chứa ba số nguyên a, b, c ($1 \leq a, b \leq 10^7, 1 \leq c \leq 10^9$).

Kết quả:

Ghi ra file văn bản **POW.OUT** một số nguyên duy nhất là giá trị cần tìm.

Ví dụ:

POW.INP	POW.OUT
2 3 5	2
3 2 4	0

Ràng buộc:

- Có 40% số lượng test với $a, b \leq 10^2$.
- Có 40% số lượng test với $a, b \leq 10^5$.
- Có 20% số lượng test với $a, b \leq 10^7$.

Câu 2 (2,0 điểm). Xếp domino

Cho bảng hình chữ nhật kích thước $M \times N$ ô vuông. Bạn có vô số quân domino 2×1 , có thể xoay ngang dọc. Hãy xếp nhiều domino nhất có thể lên bảng sao cho:

- Mỗi quân phủ đúng 2 ô kề nhau.
- Không quân nào chồng lên nhau.
- Domino nằm gọn trong bảng (được chạm cạnh).

Hãy tìm số lượng domino tối đa.

Dữ liệu: Cho trong file văn bản **DOMINO.INP** có cấu trúc như sau:

- Một dòng chứa hai số nguyên M, N ($1 \leq M \leq N \leq 128$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **DOMINO.OUT** theo cấu trúc như sau:

- In ra một số nguyên chứa kết quả.

Ví dụ

DOMINO.INP	DOMINO.OUT
2 4	4
3 3	4

Ràng buộc:

- Có 75% số lượng test chứa M, N ($1 \leq M \leq N \leq 16$).
- Có 25% số lượng test chứa M, N ($1 \leq M \leq N \leq 128$).

Câu 3 (2,0 điểm). Lá bài bị giấu

Hạo và Mẫn đang chơi với một bộ bài vô hạn. Mỗi lá bài có một chữ số duy nhất được viết trên đó (từ 1 đến 9).

Mẫn dạy Hạo một thủ thuật mới. Các bước như sau:

1. Lựa chọn ban đầu:
 - Hạo chọn ba lá bài từ bộ bài.
2. Biến đổi:
 - Mẫn hướng dẫn Hạo nhân giá trị của mỗi lá bài đã chọn với 3.
 - Sau đó, Hạo thay thế mỗi lá bài bằng các chữ số của kết quả.
 - Ví dụ: nếu giá trị của lá bài ban đầu là 8, Hạo sẽ thay thế nó bằng hai lá bài: 2 và 4 (vì $8 \times 3 = 24$).
 - Hạo lặp lại quá trình biến đổi này tổng cộng n lần.
3. Lựa chọn cuối cùng:
 - Sau tất cả các lần biến đổi, Hạo chọn một lá bài từ bộ bài cuối cùng (kết quả của lần biến đổi thứ n) và giấu nó đi.

Cho các lá bài còn lại trong bộ (sau tất cả các lần biến đổi, ngoại trừ lá bài bị giấu), bạn có thể xác định lá bài bị giấu là gì không?

Đảm bảo câu trả lời luôn tồn tại.

Lưu ý:

- Thứ tự của các con số không quan trọng.
- Ví dụ: bộ [1815621] và [1815612] cho cùng một đáp án là 3.

Dữ liệu: Cho trong file văn bản **CARD.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên: Số nguyên T ($1 \leq T \leq 10^4$) — số lượng bộ test.
- Mỗi bộ test:
 - Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n, m ($2 \leq n \leq 33, 2 \leq m \leq 10^6$).

- o Dòng thứ hai chứa m số nguyên a_1, a_2, \dots, a_m ($1 \leq a_i \leq 9$) — các lá bài còn lại sau khi giấu.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **CARD.OUT** theo cấu trúc như sau:

- o Với mỗi bộ test, in ra một số nguyên duy nhất — lá bài mà Hạo đã giấu.

Ví dụ

CARD.INP	CARD.OUT	Giải thích
1 2 7 1 8 1 5 6 2 1	3	Bộ bài ban đầu: {2, 5, 9}. Sau lần biến đổi thứ nhất: {6, 1, 5, 2, 7}. Sau lần biến đổi thứ hai: {1, 8, 3, 1, 5, 6, 2, 1}. Hạo giấu lá bài 3. Bộ bài còn lại: {1, 8, 1, 5, 6, 2, 1}.

Ràng buộc:

- Có 75% số lượng test chứa T ($1 \leq T \leq 100$).
- Có 25% số lượng test chứa T ($1 \leq T \leq 10^4$).

Câu 4 (2,0 điểm). Dãy đặc biệt

Tại trường THPT chuyên Nguyễn Thị Minh Khai, thầy Bình có một bài tập thú vị dành cho các học sinh trong đội tuyển dự thi Olympic truyền thống 30/4. Thầy đưa ra một xâu ký tự s chỉ gồm các chữ cái Latinh in hoa và yêu cầu các em kiểm tra xem xâu đó có chứa hai mẫu ký tự đặc biệt không giao nhau hay không.

Cụ thể, thầy muốn tìm trong xâu s hai xâu con liên tiếp có độ dài 2: một xâu là "AB" và một xâu là "BA". Điều kiện quan trọng là hai xâu con này không được phép chồng lấn lên nhau (tức là không được dùng chung bất kỳ ký tự nào). Hai xâu con này có thể xuất hiện theo bất kỳ thứ tự nào – "AB" có thể đứng trước hoặc sau "BA" đều được chấp nhận.

Bài toán này tưởng chừng đơn giản nhưng lại đòi hỏi sự tinh tế trong cách xử lý, bởi vì trong nhiều trường hợp, dù cả hai mẫu đều xuất hiện nhưng nếu chúng bị đè lên nhau thì sẽ không hợp lệ. Ví dụ như xâu "ABA" có cả "AB" và "BA" nhưng chúng dùng chung ký tự 'B' ở giữa, nên không thỏa mãn yêu cầu.

Các em học sinh của trường đang háo hức giải bài toán này để chuẩn bị cho kỳ thi tuyển sinh vào 10 sắp tới. Hãy giúp các em viết chương trình kiểm tra thật nhanh chóng và chính xác, bởi vì xâu s có thể rất dài, lên tới 100.000 ký tự!

Dữ liệu: Cho trong file văn bản **STRING.INP** có cấu trúc như sau:

- Một dòng duy nhất chứa xâu s có độ dài từ 1 đến 10^5 , chỉ gồm các chữ cái Latinh in hoa (A-Z).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **STRING.OUT** theo cấu trúc như sau:

- In ra "YES" (không bao gồm dấu ngoặc kép) nếu xâu s chứa hai xâu con không giao nhau "AB" và "BA".
- In ra "NO" trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ

STRING.INP	STRING.OUT	Giải thích
ABA	NO	Có "AB" ở vị trí 1-2 và "BA" ở vị trí 2-3, nhưng chúng giao nhau tại ký tự 'B' nên không hợp lệ.
BACFAB	YES	Có "BA" ở vị trí 1-2 và "AB" ở vị trí 5-6, hoàn toàn không giao nhau.
AXBYBXA	NO	Không tồn tại xâu con "AB" hay "BA" nào trong xâu này.

Ràng buộc:

- Có 75% số lượng test chứa độ dài xâu s không vượt quá 100 ký tự.
- Có 25% số lượng test chứa độ dài xâu s không vượt quá 10^5 ký tự.

Câu 5 (1,0 điểm). Blackjack

Blackjack là trò chơi đánh bài khá phổ biến, mục tiêu là có được những lá bài mà tổng của nó là lớn nhất nhưng không vượt quá 21. Lấy ý tưởng từ trò chơi này, các bạn Hiền, Hạo, Khôi đã sáng tạo ra một phiên bản mới cho riêng mình.

Trong phiên bản mới này, các bạn viết lên mỗi lá bài một số nguyên dương. Người tham gia được cung cấp một tập gồm N lá bài và một số nguyên dương M . Nhiệm vụ của người chơi là phải

chọn ra 3 lá bài từ tập đã cho sao cho tổng các số trên lá bài đã chọn là lớn nhất và không vượt quá M .

(Dữ liệu đảm bảo luôn có kết quả)

Dữ liệu: Cho trong file văn bản **BLACKJACK.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu ghi ba số nguyên dương N, M (với $N \leq 10^4, M \leq 5 \times 10^5$).
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên dương a^1, a^2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^4$, các số đôi một khác nhau) là các số được ghi trên các lá bài.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BLACKJACK.OUT** theo cấu trúc như sau:

- Ghi trên một dòng duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ

BLACKJACK.INP	BLACKJACK.OUT
6 20 7 9 6 2 1 5	20

Ràng buộc:

- Có 75% số lượng test chứa N, M (với $N, M \leq 10^2$).
- Có 25% số lượng test chứa N, M (với $N \leq 10^4, M \leq 5 \times 10^5$).

-----**Hết**-----

Ghi chú: Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....