

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Câu	Tên bài	Tên tệp nguồn nộp	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra
1	Mật mã	COUNTSTR.*	COUNTSTR.INP	COUNTSTR.OUT
2	Dãy số Lucas	SUBLUCAS.*	SUBLUCAS.INP	SUBLUCAS.OUT
3	Xếp lịch	FLOPTIMAL.*	FLOPTIMAL.INP	FLOPTIMAL.OUT

Dấu * là đại diện cho phần mở rộng, được thay bằng PAS hoặc CPP hoặc PY tùy theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng là Pascal hoặc C++ hoặc Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1. (7,0 điểm) Mật mã

Hãy tưởng tượng bạn là một nhà thám hiểm dũng cảm, đang bước vào một ngôi mộ cổ đại ở sâu trong lòng một Kim tự tháp. Trên hành trình của mình, bạn phát hiện ra một cánh cửa khổng lồ, bao phủ bởi những biểu tượng bí ẩn và những ký tự lạ. Bạn nhận ra đây không phải là một cánh cửa bình thường – nó là một mật mã, chỉ có thể mở ra khi bạn giải mã đúng chuỗi ký tự cổ xưa được ghi trên cuộn giấy cổ đại.

Bản mật mã này, một chuỗi ký tự S, chính là chìa khóa để mở cánh cửa dẫn đến kho báu vô giá. Nhưng điều này không đơn giản – bạn phải tìm ra chuỗi con liên tiếp dài nhất, có nhiều hơn một ký tự, xuất hiện nhiều lần nhất và xuất hiện ít nhất hai lần trong chuỗi ký tự S.

Dữ liệu: Vào từ tệp COUNTSTR.inp chứa chuỗi S dài không quá 10^5 ký tự, văn bản bí ẩn mà bạn phát hiện trong cuộc phiêu lưu

Kết quả: Ghi ra tệp COUNTSTR.out:

- Dòng 1: Số lần xuất hiện nhiều nhất của chuỗi con tìm được.
- Dòng 2: Chuỗi con tìm được. Nếu có nhiều chuỗi con như vậy, hãy chọn chuỗi có giá trị nhỏ nhất đây chính là mật mã duy nhất có thể mở cánh cửa huyền bí.

COUNTSTR.INP	COUNTSTR.OUT
cbabcbab	2 cbab
COUNTSTR.INP	COUNTSTR.OUT
bbbaaaccc	2 aa

Ràng buộc:

- Có 20% test có xâu S dài không quá 100 ký tự;
- Có 40% test có xâu S dài không quá 1000 ký tự;
- Có 40% test khác xâu S dài không quá 10^5 ký tự.



Câu 2. (7,0 điểm) Dãy số Lucas

Dãy số Lucas là dãy số thỏa mãn điều kiện:

$$L[1] = 1; L[2] = 3; L[i] = L[i - 1] + L[i - 2] \forall i \geq 3.$$

Các phần tử đầu tiên của dãy Lucas là 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123, ...

Tổng Nim của hai số nguyên không âm là kết quả phép cộng không nhớ của hai số đó trong hệ cơ số 2.

Ví dụ:

Số 18 viết dưới dạng cơ số 2 là: **10010₂**

Số 29 viết dưới dạng cơ số 2 là: **11101₂**

Tổng Nim của chúng là: **01111₂** (là số 15 trong hệ thập phân)

Vậy tổng Nim của 18 và 29 là 15.

Trong các dãy con liên tiếp của dãy Lucas có chỉ số thuộc đoạn $[x, y]$, hãy tìm dãy con có tổng Nim lớn nhất và (x, y) thỏa mãn điều kiện:

$$\begin{cases} (y^{y+1} + (y+1)^y) \text{ chia h' t cho } x^2 \\ x, y \text{ là số nguyên } \geq 1 \\ x < y \leq N \end{cases}$$

Dữ liệu: Vào từ tệp ‘SUBLUCAS.INP’ gồm:

- Dòng 1: Ghi số nguyên dương T là số bộ dữ liệu.
- T dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi số nguyên dương N là số phần tử của dãy Lucas.

Kết quả: Ghi ra tệp ‘SUBLUCAS.OUT’ gồm T dòng, mỗi dòng ghi tổng lớn nhất tìm được tương ứng với bộ dữ liệu đầu vào.

SUBLUCAS.INP	SUBLUCAS.OUT
2	96046080412173
68	7288082074054989
82	

Ràng buộc:

- Có 20% số test có $T = 1; N \leq 71$;
- Có 40% số test có $T \leq 10; 68 \leq N \leq 88$;
- Có 40% số test có $10 < T \leq 10^6; 68 \leq N \leq 88$.

Câu 3. (6,0 điểm) Xếp lịch

Giải đấu bóng đá TechLeague quy tụ N đội bóng, mỗi đội đặt tại một sân vận động khác nhau trong thành phố. Ban tổ chức cần tối ưu hóa lịch trình thi đấu và quãng đường di chuyển để đảm bảo thời gian nghỉ ngơi hợp lý giữa các trận đấu.

Công việc của bạn gồm ba nhiệm vụ quan trọng:

- Tìm đường đi ngắn nhất giữa mọi sân vận động để xác định quãng đường di chuyển tối ưu giữa các đội.
- Tìm lịch thi đấu tối ưu nhất sao cho tổng quãng đường di chuyển giữa các trận đấu là nhỏ nhất.

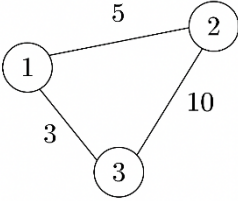
Dữ liệu: Vào từ tệp FLOPTIMAL.INP gồm

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 10$) là số đội bóng tham gia giải đấu.
- Dòng thứ hai chứa số nguyên M ($1 \leq M \leq 10^4$) là số tuyến đường kết nối giữa các sân vận động.
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên u, v, w ($1 \leq u, v \leq N, 0 \leq w \leq 10^6$), biểu thị có một tuyến đường hai chiều giữa sân vận động của đội u và đội v với quãng đường di chuyển w (km).

Nếu không có tuyến đường trực tiếp giữa hai sân vận động, mặc định quãng đường là $1e9$.

Kết quả: Ghi ra tệp FLOPTIMAL.OUT gồm:

- N dòng đầu tiên, mỗi dòng ghi N số nguyên khoảng cách ngắn nhất giữa các sân vận động.
- Dòng thứ $N+1$ ghi lịch thi đấu tối ưu nhất, tức là hoán vị sao cho tổng quãng đường di chuyển giữa các trận đấu là nhỏ nhất; Nếu có nhiều lịch tối ưu, thì đưa ra hoán vị có số thứ tự tự điển lớn nhất.
- Dòng $N+2$ đưa giá trị tổng quãng đường di chuyển là nhỏ nhất tìm được.

FLOPTIMAL.INP	FLOPTIMAL.OUT	Giải thích
3 3 1 2 5 2 3 10 1 3 3	0 5 3 5 0 8 3 8 0 3 1 2 8	 Lịch thi đấu tối ưu: $3 \rightarrow 1 \rightarrow 2$ Tổng quãng đường di chuyển: 8

Ràng buộc:

- Có 20% test có $N = 2$;
- Có 20% test khác có $N = 3$;
- Có 60% test khác có $N \leq 10$.

.....**Hết**.....

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Chữ kí cán bộ coi thi thứ nhất:
Số báo danh: Chữ kí cán bộ coi thi thứ hai: