



Môn: TIN HỌC - KHỐI: 11
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: 04/4/2026

Đề thi gồm 06 trang, 03 bài

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Lưu ý: - Thí sinh **không** được dùng tài liệu;
- Giám thị **không** giải thích gì thêm.

Tổng quan về đề thi

Bài	Tiêu đề	File nộp	File dữ liệu	File kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
1	Giao lưu	OLP304.*	OLP304.INP	OLP304.OUT	1 giây	1024 MB
2	Đếm đồ	CPROD.*	CPROD.INP	CPROD.OUT	2 giây	1024 MB
3	Trang trí	DECOR.*	DECOR.INP	DECOR.OUT	3 giây	1024 MB

- Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++ hoặc Python.
- Mỗi bài bao gồm nhiều subtask, mỗi subtask bao gồm nhiều test đơn, điểm của thí sinh được tính theo từng test đơn.
- Các số trên cùng một dòng trong các file dữ liệu cách nhau bởi dấu cách.
- Thí sinh không được phép sử dụng các định hướng biên dịch chương trình có các từ khoá sau: pragma, optimize, target, O3, Ofast, unroll-loops, avx, avx2, fma, omit-frame-pointer.
- Bài của thí sinh sẽ được chấm điểm trên máy chấm có CPU tương đương với Intel Core i3 Gen 10. Thí sinh sử dụng thông tin máy chấm để tham khảo và đánh giá thời gian chạy đáp ứng yêu cầu đề bài.

Bài 1. Giao lưu (7 điểm)

Kỳ thi Olympic truyền thống 30 tháng 4 quy tụ N đoàn thí sinh đến từ các trường khác nhau trên khắp cả nước. Mỗi đoàn bao gồm C thí sinh, trong đó thí sinh thứ j ở đoàn thứ i có chỉ số kỹ năng là A_{ij} .

Ban tổ chức muốn chọn ra một đội gồm N thí sinh, mỗi đoàn một thí sinh, để chơi một trò chơi giao lưu. Để mỗi thí sinh thể hiện hết khả năng của mình, ban tổ chức muốn nhóm được chọn gồm các thí sinh có chỉ số kỹ năng càng tương đồng càng tốt. Cụ thể, ban tổ chức muốn sự chênh lệch chỉ số kỹ năng của thí sinh có chỉ số kỹ năng cao nhất và thấp nhất trong đội được chọn là nhỏ nhất có thể. Lê được ban tổ chức giao nhiệm vụ lựa chọn thí sinh cho trò chơi, nhưng vì số lượng thí sinh quá lớn nên cậu cũng không biết phải làm thế nào.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Lê chọn ra đội chơi một cách tối ưu nhất.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản OLP304.INP:

- Dòng đầu gồm hai số nguyên dương N và C ($1 \leq N, C \leq 1500$).
- Dòng thứ i trong số N dòng tiếp theo gồm C số nguyên dương $A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{iC}$ ($1 \leq A_{ij} \leq 10^9$).

Kết quả

Ghi ra file văn bản OLP304.OUT:

- Gồm duy nhất một số là chênh lệch chỉ số kỹ năng nhỏ nhất tìm được.

Subtask

- Subtask 1 (2,1 điểm): $N = 2$.
- Subtask 2 (2,1 điểm): $N, C \leq 100$.
- Subtask 3 (1,4 điểm): $N, C \leq 500$.
- Subtask 4 (1,4 điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ

OLP304.INP	OLP304.OUT	Giải thích
2 3 3 1 8 5 6 7	1	Lê có thể chọn thí sinh thứ ba của mỗi đoàn để tạo thành một đội gồm các thí sinh có chỉ số kỹ năng lần lượt là 7 và 8. Chênh lệch chỉ số kỹ năng trong trường hợp này là 1.
3 3 3 1 4 2 7 16 9 8 10	4	Lê có thể chọn thí sinh thứ ba của đoàn thứ nhất và thí sinh thứ hai của đoàn thứ hai và thứ ba để tạo thành một đội gồm các thí sinh có chỉ số kỹ năng lần lượt là 4, 7, 8. Chênh lệch chỉ số kỹ năng trong trường hợp này là 4.

Bài 2. Đếm đồ (7 điểm)

Trong khi ôn luyện các dạng bài toán quy hoạch động để chuẩn bị cho kỳ thi Olympic truyền thống 30 tháng 4, Hồng gặp một bài dạng quy hoạch động cái túi. Bài toán yêu cầu đếm số cách chọn ra một số đồ vật trong một tập hợp các đồ vật cho trước sao cho tổng khối lượng của chúng không vượt quá K . Đây là dạng bài toán cơ bản nên Hồng đã nhanh chóng giải quyết được bài toán này. Tuy nhiên, Hồng đã nghĩ ra một ý tưởng mới bằng việc thay phép cộng các khối lượng thành phép nhân. Bài toán mới được Hồng phát biểu như sau:

Cho một đa tập S (một tập hợp mà mỗi số có thể xuất hiện nhiều lần) chỉ gồm các số nguyên dương. Có hai dạng thao tác thay đổi tập S như sau:

- (1) + x : thêm một phần tử có giá trị x vào tập S .
- (2) - x : xóa một phần tử có giá trị x khỏi tập S . Nếu tập S có nhiều phần tử cùng giá trị x , thao tác này chỉ xóa đi một trong số chúng.

Sau mỗi thao tác, Hồng muốn đếm số lượng tập con của S sao cho tích các phần tử của chúng không nhỏ hơn L và không lớn hơn R . Lưu ý là tính cả tập rỗng với quy ước tập rỗng có tích các phần tử bằng 1.

Yêu cầu: Hãy giúp Hồng giải quyết bài toán này.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản CPROD.INP:

- Dòng đầu gồm ba số nguyên dương Q, L, R ($1 \leq Q \leq 300; 1 \leq L \leq R \leq 10^9$).
- Mỗi dòng trong số Q dòng tiếp theo thuộc một trong hai dạng sau:
 - (1) + x : mô tả thao tác thêm một phần tử có giá trị x vào tập S ($1 \leq x \leq 10^9$).
 - (2) - x : mô tả thao tác xóa một phần tử có giá trị x khỏi tập S ($1 \leq x \leq 10^9$). Dữ liệu đảm bảo tại thời điểm xóa trong tập S có ít nhất một phần tử có giá trị x .

Kết quả

Ghi ra file văn bản CPROD.OUT:

- Gồm Q dòng, mỗi dòng chứa số lượng tập con thỏa mãn sau thao tác tương ứng. Vì kết quả có thể rất lớn nên chỉ cần in ra phần dư của đáp án khi chia cho $10^9 + 7$.

Subtask

- Subtask 1 (1,4 điểm): $Q \leq 20$.
- Subtask 2 (1,4 điểm): $R \leq 10^5$.
- Subtask 3 (2,1 điểm): Không có thao tác xóa phần tử khỏi tập S .
- Subtask 4 (2,1 điểm): Không có giới hạn nào thêm.

Ví dụ

CPROD.INP	CPROD.OUT	Giải thích
5 2 10	1	- Sau thao tác đầu tiên, $S=\{2\}$. Có một tập duy nhất thỏa mãn là $\{2\}$.
+ 2	3	- Sau thao tác thứ hai, $S=\{2,3\}$. Các tập thỏa mãn là $\{2\}, \{3\}, \{2,3\}$.
+ 3	5	- Sau thao tác thứ ba, $S=\{2,3,4\}$. Các tập thỏa mãn là $\{2\}, \{3\}, \{4\}, \{2,3\}, \{2,4\}$.
+ 4	2	- Sau thao tác thứ tư, $S=\{3,4\}$. Các tập thỏa mãn là $\{3\}, \{4\}$.
- 2	4	- Sau thao tác cuối cùng, $S=\{3,3,4\}$. Các tập thỏa mãn là $\{3\}, \{3\}, \{4\}, \{3,3\}$.
+ 3		

Bài 3. Trang trí (6 điểm)

Để trang trí cho buổi lễ bế mạc của kỳ thi Olympic truyền thống 30 tháng 4, Phong dự định thiết kế một mạng lưới gồm các bóng đèn và dây đèn treo trên trần nhà. Mỗi dây đèn kết nối chính xác hai bóng đèn, và giữa mỗi cặp bóng đèn bất kỳ có không quá một dây đèn. Phong định nghĩa khoảng cách giữa hai bóng đèn là số lượng dây đèn ít nhất kết nối thông qua các bóng đèn trung gian. Trong ngôn ngữ đồ thị, mạng lưới Phong muốn xây dựng là một đồ thị vô hướng không trọng số, với mỗi đỉnh tương ứng với một bóng đèn, mỗi cạnh tương ứng với một dây đèn nối hai bóng đèn và khoảng cách giữa hai bóng đèn là đường đi qua ít cạnh nhất giữa hai đỉnh tương ứng.

Hiện tại, Phong đã có sẵn N bóng đèn màu với các màu sắc khác nhau, các bóng đèn này được đánh số từ 1 đến N , và chưa có dây đèn nào. Phong muốn có một buổi lễ đáng nhớ với sự phân bố hợp lý giữa N bóng đèn màu. Phong chuẩn bị một ma trận A kích thước $N \times N$, trong đó A_{ij} là độ hợp lý giữa bóng đèn màu thứ i và bóng đèn màu thứ j với mong muốn xây dựng mạng lưới sao cho A_{ij} bằng khoảng cách giữa chúng. Do đó, Phong có thể phải mua thêm một số bóng đèn trắng và dây đèn để hoàn thiện mạng lưới theo ý của mình. Do ngân sách cho buổi lễ hạn chế nên Phong muốn tìm cách mua thêm ít bóng đèn trắng nhất có thể (không có giới hạn về số lượng dây đèn phải mua thêm). Số lượng dây đèn Phong phải mua thêm là số lượng dây đèn trong phương án dựng mạng lưới sử dụng ít bóng đèn trắng nhất mà Phong tìm được.

Yêu cầu: Hãy giúp Phong tìm ra một phương án hợp lệ xây dựng mạng lưới sử dụng ít bóng đèn trắng nhất.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản DECOR.INP:

- Dòng đầu chứa một số nguyên dương N là số bóng đèn màu ($2 \leq N \leq 10$).
- Dòng thứ i trong số N dòng tiếp theo chứa N số nguyên không âm $A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{iN}$ là độ hợp lý giữa các cặp bóng đèn màu ($A_{ii} = 0; 1 \leq A_{ij} = A_{ji} \leq 10, \forall i \neq j$).

Kết quả

Ghi ra file văn bản DECOR.OUT:

- Nếu không tồn tại phương án thỏa mãn, in ra $-1 -1$ (hai số -1) trên một dòng.
- Ngược lại, in ra kết quả theo định dạng sau:
 - Dòng đầu gồm hai số nguyên K và M lần lượt là số lượng bóng đèn trắng và số lượng dây đèn mà Phong phải mua thêm.
 - Mỗi dòng trong số M dòng tiếp theo gồm hai số nguyên dương i và j mô tả một dây đèn kết nối bóng đèn thứ i và bóng đèn thứ j ($1 \leq i < j \leq N + K$). Các bóng đèn trắng mà Phong mua thêm được đánh số từ $N + 1$ đến $N + K$.

Lưu ý: có thể chứng minh được rằng nếu tồn tại phương án thỏa mãn thì cũng tồn tại một phương án thỏa mãn mà không phải mua thêm quá 500 bóng đèn trắng.

Chấm điểm

Đối với mỗi test, gọi K_P là số lượng bóng đèn trắng phải mua thêm trong phương án của bạn và K_J là số lượng bóng đèn trắng phải mua thêm trong phương án của Ban giám khảo:

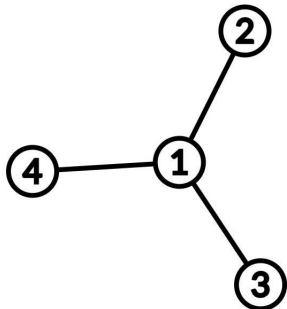
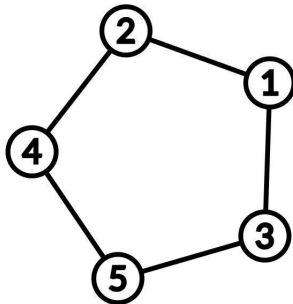
- Nếu $K_P \leq K_J$, bạn được 100% số điểm cho test đó.
- Nếu $K_P > K_J + 400$, bạn được 0 điểm cho test đó.
- Nếu $K_J < K_P \leq K_J + 400$, % số điểm của bạn cho test đó được tính theo công thức sau:

$$S = \left(1 - \sqrt[4]{\frac{K_P - K_J - 0.75}{400}} \right) \times 100\%$$

Subtask

- Subtask 1 (4,2 điểm): Dữ liệu các test như trong bảng dưới.
- Subtask 2 (1,8 điểm): Không có giới hạn nào thêm.

Ví dụ

DECOR.INP	DECOR.OUT	Giải thích
4 0 1 1 1 1 0 2 2 1 2 0 2 1 2 2 0	0 3 1 2 1 3 1 4	Phong không cần phải mua thêm bóng đèn trắng nào trong trường hợp này mà chỉ cần nối các bóng đèn màu như hình sau: 
4 0 1 1 2 1 0 2 1 1 2 0 2 2 1 2 0	1 5 1 2 1 3 2 4 3 5 4 5	Một phương án tối ưu là Phong mua thêm một bóng đèn trắng và nối các bóng đèn như hình sau: 

Bảng mô tả dữ liệu các test cho Subtask 1:

Test	Dữ liệu	Điểm	Test	Dữ liệu	Điểm
1	4 0 1 2 1 1 0 1 2 2 1 0 1 1 2 1 0	0,36 $K_J = 0$	6	4 0 9 7 8 9 0 10 7 7 10 0 9 8 7 9 0	0,6 $K_J = 13$
2	5 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0	0,36 $K_J = 0$	7	5 0 1 2 3 4 1 0 1 3 4 2 1 0 2 3 3 3 2 0 2 4 4 3 2 0	0,6 $K_J = 3$
3	7 0 10 10 10 10 10 10 10 0 10 10 10 10 10 10 10 0 10 10 10 10 10 10 10 0 10 10 10 10 10 10 10 0 10 10 10 10 10 10 10 0 10 10 10 10 10 10 10 0	0,36 $K_J = 29$	8	10 0 2 2 3 2 3 3 3 1 2 2 0 1 2 1 1 2 1 2 2 2 1 0 3 2 1 1 2 3 2 3 2 3 0 1 3 2 3 2 3 2 1 2 1 0 2 1 2 1 2 3 1 1 3 2 0 2 2 3 3 3 2 1 2 1 2 0 1 2 3 3 1 2 3 2 2 1 0 3 3 1 2 3 2 1 3 2 3 0 1 2 2 2 3 2 3 3 3 1 0	0,6 $K_J = 1$
4	10 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 0	0,36 $K_J = 40$	9	10 0 7 9 6 6 6 8 5 5 6 7 0 8 7 8 7 9 6 4 6 9 8 0 8 9 9 7 10 9 8 6 7 8 0 8 4 7 7 6 4 6 8 9 8 0 7 8 4 6 7 6 7 9 4 7 0 5 7 5 2 8 9 7 7 8 5 0 6 5 6 5 6 10 7 4 7 6 0 5 5 5 4 9 6 6 5 5 5 0 6 6 6 8 4 7 2 6 5 6 0	0,6 $K_J = 38$
5	8 0 2 2 2 1 2 2 1 2 0 2 4 3 1 2 3 2 2 0 2 3 2 2 1 2 4 2 0 3 4 4 1 1 3 3 3 0 3 3 2 2 1 2 4 3 0 2 3 2 2 2 4 3 2 0 3 1 3 1 1 2 3 3 0	0,36 $K_J = 1$			

----- **HẾT** -----

Họ tên thí sinh: **SBD:**

Trường: **Tỉnh/TP:**