

(Đề thi gồm 04 trang)

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI
LẦN THỨ XVII, NĂM 2026
ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC - LỚP 11
Thời gian làm bài: 180 phút
(không kể thời gian giao đề)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên file chương trình	Tên file dữ liệu vào	Tên file kết quả ra	Điểm
1	Đôi bạn	CAPDOI.*	CAPDOI.INP	CAPDOI.OUT	6,0
2	Robot	ROBOT.*	ROBOT.INP	ROBOT.OUT	7,0
3	Cây	TREE.*	TREE.INP	TREE.OUT	7,0

*Dấu * được thay thế bởi PY, PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Python, Pascal hoặc C++. Hãy lập trình giải các bài toán sau:*

Bài 1. (6,0 điểm) Cặp đôi

Trong một buổi học của một lớp học nọ, cô giáo chủ nhiệm muốn tổ chức hoạt động “cặp đôi cùng tiến” nhằm nâng cao tình bạn cũng như cải thiện thành tích học tập của các bạn. Theo đó, cô giáo sẽ chia các bạn thành cặp sao cho mỗi bạn trong lớp được ghép với chính xác một bạn khác. Qua khảo sát về sở thích ghép cặp của các bạn, cô giáo biết được trong lớp có:

- a bạn nam muốn được ghép cặp với một bạn nam khác;
- b bạn nam muốn được ghép cặp với một bạn nữ;
- c bạn nữ muốn được ghép cặp với một bạn nữ khác và;
- d bạn nữ muốn được ghép cặp với một bạn nam.

Để những “đôi bạn cùng tiến” được hiệu quả, cô giáo sẽ ghép cặp sao cho số bạn được ghép cặp theo ý muốn là lớn nhất. Các bạn hãy giúp cô giáo nhé.

Dữ liệu vào: Từ file văn bản **CAPDOI.INP** gồm

Dòng đầu tiên chứa cố nguyên t ($1 \leq t \leq 20$) là số bộ dữ liệu. Tiếp theo là t dòng, mỗi dòng gồm bốn ô nguyên a, b, c, d ($1 \leq a, b, c, d \leq 5 \cdot 10^8$) mô tả một bộ dữ liệu. Dữ liệu đảm bảo tổng số học sinh trong lớp, tức $a+b+c+d$ là một số chẵn.

Kết quả ra: Ghi ra file văn bản **CAPDOI.OUT** gồm

Với mỗi bộ dữ liệu, in ra một số nguyên là số bạn tối đa được ghép cặp theo ý muốn. Các số được viết trên một dòng, cách nhau bởi dấu cách.

Ví dụ:

CAPDOI.INP	CAPDOI.OUT
2	2 6
1 1 1 1	
2 1 2 1	

Ràng buộc:

- Subtask 1: Có 16% số điểm tương ứng 16% số test với $a, b, c, d \leq 5$;
- Subtask 2: Có 18% số điểm tương ứng 18% số test với $a, b, c, d \leq 50$;

- *Subtask 3: Có 20% số điểm tương ứng 20% số test với $a, b, c, d \leq 500$;*
- *Subtask 4: Có 22% số điểm tương ứng 22% số test với $a, b, c, d \leq 5000$;*
- *Subtask 5: Có 24% số điểm tương ứng 24% số test không ràng buộc gì thêm.*

Bài 2. (7,0 điểm) Robot

Một đất nước gồm n thành phố nằm ở các vị trí cách đều nhau trên một vòng tròn. Các thành phố được đánh số từ 1 đến n theo chiều kim đồng hồ và được kết nối với nhau bởi một đường cao tốc đường tròn. Có $2m$ Robot nhận nhiệm vụ bảo đảm an ninh cho cả n thành phố thay cho con người, Robot thứ i ($1 \leq i \leq 2m$) sẽ xuất phát tại thành phố p_i ($1 \leq p_i \leq n$). Các Robot sẽ chia làm m nhóm, mỗi nhóm gồm 2 người để thực hiện m đợt đi tuần, mỗi lượt theo nguyên tắc:

- Bắt đầu thành phố xuất phát, sau mỗi đơn vị thời gian Robot sẽ di chuyển sang thành phố liền kề bên trái hoặc bên phải;
- Tất cả các thành phố đều sẽ có ít nhất một Robot xuất hiện tại thành phố đó ít nhất một lần;
- Thời gian đi tuần của lượt được tính bằng thời gian mà thành phố cuối cùng thông n thành phố có Robot xuất hiện. Hai Robot trong cùng nhóm sẽ bàn và thống nhất với nhau lịch trình để thời gian đi tuần là nhỏ nhất.

Yêu cầu: Cho k cặp Robot không thể cùng nhóm với nhau, hãy xếp $2m$ Robot thành m nhóm, mỗi nhóm hai người để tổng thời gian đi tuần của m lượt là nhỏ nhất.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản **ROBOT.INP** gồm

- Dòng đầu chứa ba số nguyên n, m, k ($0 \leq k < m$);
- Dòng thứ hai chứa $2m$ số $p_1, p_2, \dots, p_{2m}$ ($1 \leq p_i \leq n$);
- Tiếp theo là k dòng, mỗi dòng chứa hai số u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq 2m, u_i \neq v_i, 1 \leq i \leq k$) cho biết Robot u_i không thể cùng nhóm với Robot v_i ;

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản **ROBOT.OUT** gồm một số nguyên là tổng thời gian đi tuần của m lượt nhỏ nhất.

Ví dụ:

ROBOT.INP	ROBOT.OUT
5 2 1 1 2 4 4 1 2	4

Ràng buộc:

- *Subtask 1: Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thoả mãn $n \leq 5$ và $m = 1$;*
- *Subtask 2: Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài toán thoả mãn $n \leq 10^3$ và $m = 1$;*
- *Subtask 3: Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài toán thoả mãn $n \leq 10^3$ và $m \leq 5$;*

- *Subtask 4: Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài toán thoả mãn $n \leq 10^6$ và $m = 1$;*
- *Subtask 5: Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thoả mãn $n \leq 10^6$ và $m \leq 10$;*

Bài 3. (7,0 điểm) Cây

Cây là nền tảng cốt lõi của cấu trúc dữ liệu phi tuyến tính và phân cấp. Nó tổ chức thông tin theo mối quan hệ cha-con, được ứng dụng rộng rãi trong lưu trữ dữ liệu, thuật toán tìm kiếm hoặc sắp xếp, cây thư mục, hệ thống tệp tin, và đại diện cho các biểu thức toán học.

Cho một cây gồm n đỉnh. Các đỉnh được đánh số từ 1 đến n . Các đỉnh lần lượt được tô bởi các màu $c_1, c_2, \dots, c_n$. Với 2 đỉnh x và y trên cây, ta định nghĩa $d(x,y)$ là số màu phân biệt trên đường đi đơn duy nhất giữa 2 đỉnh x và y . Với mỗi đỉnh u , hãy tính giá trị $s_u = d(u, 1) + d(u, 2) + \dots + d(u, n)$.

Dữ liệu vào: Từ file văn bản **TREE.INP** gồm

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($2 \leq n \leq 4 \cdot 10^5$) là số đỉnh của cây;
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $c_1, c_2, \dots, c_n$ ($1 \leq c_i \leq n$) thể hiện màu của các đỉnh;
- Trong $n-1$ dòng còn lại, mỗi dòng chứa hai số nguyên x và y ($1 \leq x, y \leq n$) cho biết trên cây có một cạnh nối hai đỉnh x và y .

Kết quả ra: Ghi ra file văn bản **TREE.OUT** gồm

- In ra n số nguyên $s_1, s_2, \dots, s_n$. Các số được viết trên một dòng phân cách nhau bởi dấu cách.

Ví dụ:

TREE.INP	TREE.OUT
5	10 9 11 9 12
1 2 3 2 3	
1 2	
2 3	
2 4	
1 5	

Ràng buộc:

- *Subtask 1: Có 6% điểm tương ứng 6% số test với $n \leq 10$;*
- *Subtask 2: Có 10% số điểm tương ứng 10% số test với $n \leq 300$;*
- *Subtask 3: Có 14% số điểm tương ứng 14% số test với $n \leq 5000$;*
- *Subtask 4: Có 16% số điểm tương ứng 16% số test với $c_1 = c_2 = \dots = c_n$;*
- *Subtask 5: Có 14% số điểm tương ứng 14% số test với các số $c_1, c_2 \dots c_n$ đôi một phân biệt;*
- *Subtask 6: Có 20% số điểm tương ứng với 20% số test với mỗi đỉnh kề với tối đa 2 cạnh;*

- *Subtask 7: Có 20% số điểm tương ứng với 20% số test không có ràng buộc gì thêm;*

----- **Hết** -----

Họ tên thí sinh:..... , Số báo danh: