

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi thứ hai: 13/9/2018

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ HAI

| Bài | Tên bài | File chương trình | File dữ liệu vào | File kết quả | Điểm |
|-----|----------------------|-------------------|------------------|--------------|------|
| 4 | Xây dựng tuyến đường | CITY.* | CITY.INP | CITY.OUT | 6 |
| 5 | Dịch vụ du lịch | MTTRAVEL.* | MTTRAVEL.INP | MTTRAVEL.OUT | 7 |
| 6 | Điều khiển robot | ROBOT.* | ROBOT.INP | ROBOT.OUT | 7 |

*Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++*

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 4: Xây dựng tuyến đường (6 điểm)

Nước Anpha đang lập kế hoạch xây dựng một thành phố mới và hiện đại. Theo kế hoạch, thành phố sẽ có N vị trí quan trọng, được gọi là N trọng điểm và các trọng điểm này được đánh số từ 1 tới N . Bộ Giao thông đã lập ra một danh sách M tuyến đường hai chiều có thể xây dựng được giữa hai trọng điểm nào đó. Mỗi tuyến đường có một thời gian hoàn thành khác nhau.

Do nhận được đầu tư rất lớn từ chính phủ, Bộ Giao thông sẽ thuê hẳn một đội thi công riêng cho mỗi tuyến đường cần xây dựng. Do đó, thời gian để hoàn thành toàn bộ các tuyến đường cần xây dựng sẽ bằng thời gian lâu nhất hoàn thành một tuyến đường nào đó.

Các tuyến đường được chọn xây dựng sao cho N trọng điểm liên thông với nhau. Nói cách khác, giữa hai trọng điểm bất kỳ cần phải di chuyển được đến nhau qua một số tuyến đường. Bộ Giao thông sẽ chọn ra một số tuyến đường từ trong *danh sách ban đầu* để đưa vào xây dựng sao cho điều kiện này được thỏa mãn.

Yêu cầu: Giúp Bộ Giao thông tính thời gian hoàn thành các tuyến đường sớm nhất thỏa mãn yêu cầu đã nêu.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản CITY.INP gồm có:

- Dòng đầu tiên ghi số dòng chứa số N và M ($1 \leq N \leq 1000$; $1 \leq M \leq 10000$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên u , v và t cho biết có thể xây dựng tuyến đường nối giữa trọng điểm u và trọng điểm v trong thời gian t (*danh sách ban đầu*). Không có hai tuyến đường nào nối cùng một cặp trọng điểm.

Dữ liệu ra: Ghi ra file văn bản CITY.OUT gồm có: Một số nguyên duy nhất là thời gian sớm nhất hoàn thành các tuyến đường thỏa mãn yêu cầu đã nêu.

Ví dụ:

| CITY.INP | CITY.OUT |
|----------|----------|
| 5 7 | 3 |
| 1 2 2 | |
| 1 5 1 | |
| 2 5 1 | |

| | |
|-------|--|
| 1 4 3 | |
| 1 3 2 | |
| 5 3 2 | |
| 3 4 4 | |

Ràng buộc:

- 50% số test tương ứng với 50% số điểm có $N \leq 300$.
- 50% số test còn lại tương ứng với 50% số điểm có $300 < N \leq 1000$.

Bài 5: Dịch vụ du lịch (7 điểm)

Trên tuyến đường của xe chở khách du lịch vòng quanh thế giới xuất phát từ bến X có N khách sạn đánh số từ 1 đến N theo thứ tự xuất hiện trên tuyến đường, trong đó khách sạn N là địa điểm cuối cùng của hành trình mà tại đó tài xế bắt buộc phải dừng. Khách sạn i cách địa điểm xuất phát A_i km ($i=1, 2, \dots, N$); $A_1 < A_2 < \dots < A_N$.

Để đảm bảo sức khỏe cho khách hàng, theo tính toán của các nhà chuyên môn, sau khi đã chạy được P km xe nên dừng lại cho khách nghỉ ở khách sạn. Để đảm bảo lịch trình tài xế không được dừng tại một khách sạn nào đó khi chưa chạy đủ P km. Vì thế, nếu xe dừng lại cho khách nghỉ ở khách sạn sau khi đã đi được Q km ($Q \neq P$) thì lái xe phải trả một lượng tiền phạt là $(Q-P)^2$.

Yêu cầu: Hãy xác định xem trên tuyến đường đến khách sạn N, xe cần dừng lại nghỉ ở những khách sạn nào để tổng lượng phạt mà lái xe phải trả là nhỏ nhất.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản MTTRAVEL.INP gồm có:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($N \leq 10000$);
- Dòng thứ hai chứa số nguyên P ($P \leq 500$);
- Dòng thứ ba chứa các số nguyên $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$. ($A_i \leq 2000000$, $i=1, 2, \dots, N$)

Dữ liệu ra: Ghi ra file văn bản MTTRAVEL.OUT gồm có:

- Dòng đầu tiên ghi Z là lượng phạt mà lái xe phải trả ;
- Dòng thứ hai ghi K là số khách sạn mà lái xe cần dừng lại cho khách nghỉ;
- Dòng thứ ba chứa chỉ số i của K khách sạn mà xe dừng lại cho khách nghỉ (Trong đó nhất thiết phải có khách sạn thứ N).

Ví dụ:

| MTTRAVEL.INP | MTTRAVEL.OUT |
|-----------------|--------------|
| 4 | 500 |
| 300 | 2 |
| 250 310 550 590 | 2 4 |

Giải thích thêm: Với $N=4$, $P=300$, $A_1=250$, $A_2=310$, $A_3=550$, $A_4=590$. Xe bắt buộc phải dừng lại ở khách sạn 4 là địa điểm cuối cùng của hành trình và trên đường đi lái xe phải dừng lại tại khách sạn thứ 2 thì lượng phạt phải trả nhỏ nhất là: $(310-300)^2 + ((590-310)-300)^2 = 500$

Ràng buộc:

- 50% số test tương ứng với 50% số điểm có $N \leq 4000$.
- 50% số test còn lại tương ứng với 50% số điểm có $N > 4000$.

Bài 6: Điều khiển robot (7 điểm)

Trong cuộc thi lập trình điều khiển Robot giữa các đội sinh viên các trường Đại học, Ban giám khảo cung cấp cho các đội một loại Robot có khả năng tự thay đổi hình dạng bề ngoài của

nó. Hình dạng bề ngoài của Robot được xác định bởi mảng trạng thái $G=(G_1, G_2, ..., G_N)$, các giá trị G_i thuộc khoảng $[1,N]$ và khác nhau từng đôi một với mọi i .

Nói hai trạng thái G_A và G_B là khác nhau nếu tồn tại ít nhất một chỉ số i mà $G_{Ai} \neq G_{Bi}$. Sau mỗi đơn vị thời gian, mảng trạng thái G thay đổi theo một bảng quy tắc biến đổi xác định sẵn Q , trong đó nếu $Q_i=K$ thì vào thời điểm kế tiếp giá trị của G_i sẽ bằng giá trị của G_k tại thời điểm hiện tại.

Yêu cầu: Với N cho trước ($2 \leq N \leq 80$), các đội phải lập trình xác định bảng quy tắc biến đổi Q . Đội nào có bảng quy tắc biến đổi Q mang lại cho Robot nhiều trạng thái khác nhau nhất từ một trạng thái bắt đầu là đội thắng cuộc.

Dữ liệu vào: Từ file văn bản ROBOT.INP gồm một số nguyên N .

Dữ liệu ra: Đưa ra file văn bản ROBOT.OUT.

- Dòng đầu tiên là số nguyên M cho biết số trạng thái khác nhau mà Robot có thể mang
- Dòng thứ hai là N số nguyên xác định bảng quy tắc biến đổi Q tìm được, các số cách nhau ít nhất một khoảng trắng

Ví dụ:

| ROBOT.INP | ROBOT.OUT |
|-----------|----------------|
| 5 | 6 2 1 5 3 4 |

Minh họa thêm 6 trạng thái biến đổi:

| G | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Q | 2 | 1 | 5 | 3 | 4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | 5 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 2 | 1 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| 2 | 1 | 4 | 5 | 3 |

Ràng buộc:

- 50% số test tương ứng với 50% số điểm có $N \leq 30$.
- 50% số test còn lại tương ứng với 50% số điểm có $30 < N \leq 80$.

-----Hết-----

Ghi chú:

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Giám thị không giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM
ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC
Ngày thi thứ hai: 13/9/2018

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ HAI

| Bài | Tên bài | File chương trình | File dữ liệu vào | File kết quả | Điểm |
|-----|----------------------|-------------------|------------------|--------------|------|
| 4 | Xây dựng tuyến đường | CITY.* | CITY.INP | CITY.OUT | 6 |
| 5 | Dịch vụ du lịch | MTTRAVEL.* | MTTRAVEL.INP | MTTRAVEL.OUT | 7 |
| 6 | Điều khiển robot | ROBOT.* | ROBOT.INP | ROBOT.OUT | 7 |

*Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++*

Bài 4:

| Test | CITY.INP | CITY.OUT | Điểm |
|------|--|----------|------|
| 1 | 5 7 1 2 2 1 5 1 2 5 1 1 4 3 1 3 2 5 3 2 3 4 4 | 3 | 0.6 |
| 2 | 30 52 1 12 25 24 18 1 22 28 16 27 15 27 8 10 21 8 22 27 9 21 8 ... Xem thêm trên file CITY\TEST02\CITY.INP | 29 | 0.6 |
| 3 | 50 100 19 9 1 30 8 4 40 6 23 44 39 21 38 49 3 3 27 16 24 23 12 13 49 27 29 28 21 26 47 14 ... Xem thêm trên file | 24 | 0.6 |

| | | | |
|---|---|----|-----|
| | CITY\TEST03\CITY.INP | | |
| 4 | 100 300 59 34 29 58 59 1 85 46 11 46 50 24 4 50 16 ... Xem thêm trên file CITY\TEST04\CITY.INP | 21 | 0.6 |
| 5 | 300 700 256 229 4 73 118 23 187 294 13 54 84 7 111 185 22 ... Xem thêm trên file CITY\TEST05\CITY.INP | 29 | 0.6 |
| 6 | 500 1000 338 200 13 480 311 4 106 213 29 155 482 24 453 225 5 ... Xem thêm trên file CITY\TEST06\CITY.INP | 29 | 0.6 |
| 7 | 700 2000 492 425 8 631 645 24 16 698 9 274 20 14 620 356 4 ... Xem thêm trên file CITY\TEST07\CITY.INP | 25 | 0.6 |
| 8 | 700 5000 670 162 17 58 399 8 544 656 5 306 234 16 566 544 2 ... Xem thêm trên file CITY\TEST08\CITY.INP | 16 | 0.6 |
| 9 | 1000 5000 18 272 12 525 171 22 374 768 28 529 928 20 671 333 17 | 18 | 0.6 |

| | | | |
|----|--|----|-----|
| | ... Xem thêm trên file CITY\TEST09\CITY.INP | | |
| 10 | 1000 10000 87 268 25 9 177 27 117 229 3 395 817 9 691 535 22 ... Xem thêm trên file CITY\TEST10\CITY.INP | 13 | 0.6 |

Bài 5:

| Test | MTTRAVEL.INP | MTTRAVEL.OUT | Điểm |
|------|--|---|------|
| 1 | 4 300 250 310 550 590 | 500 2 2 4 | 0.7 |
| 2 | 1352 119 38 2100 5492 7272 8758 13451 14054 14172 15773 16833 17601 17731 18370 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST02\ MTTRAVEL.INP | 5440806503 1333 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST02\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |
| 3 | 673 177 209 3869 5131 9487 11370 22457 28856 29211 30047 32471 33101 34488 36671 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST03\ MTTRAVEL.INP | 10808816789 668 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST03\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |
| 4 | 669 17 6879 8917 13020 16404 19368 25297 28962 32017 38796 39706 40245 44223 47180 55328 57705 58316 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST04\ MTTRAVEL.INP | 11272220357 669 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST04\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |
| 5 | 2346 366 604 696 1857 2726 4038 5193 5361 8740 8759 9237 9570 12081 12107 14648 15099 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST05\ MTTRAVEL.INP | 2323787736 1990 2 3 4 5 6 7 8 10 11 13 14 15 16 17 19 21 22 23 24 25 26 27 28 29 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST05\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |

| | | | |
|----|--|---|-----|
| | | MTTRAVEL.OUT | |
| 6 | 6729 74 142 275 948 1050 1265 1358 1584 2825 2876 4264 4594 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST06\ MTTRAVEL.INP | 930513322 6212 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST06\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |
| 7 | 4284 449 294 1157 1375 1895 3025 3028 3477 4102 4780 5382 5930 6258 6705 7345 7865 7924 8075 8360 10417 10744 11323 11332 11482 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST07\ MTTRAVEL.INP | 741165163 2847 1 2 3 4 5 7 8 9 10 11 12 13 14 15 18 19 20 21 25 27 28 31 33 34 35 36 38 39 40 41 42 43 44 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST07\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |
| 8 | 9079 96 309 445 549 586 1389 1399 1894 1998 2452 2482 2634 2699 3645 4048 4203 4286 5009 5391 5468 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST08\ MTTRAVEL.INP | 571840502 7743 1 2 4 5 6 7 8 9 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 23 25 26 29 30 31 33 34 35 36 37 39 40 41 42 43 44 45 46 47 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST08\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |
| 9 | 5206 240 1271 1279 1411 1599 2007 2288 2382 3075 3566 3830 3830 4250 4332 4352 5182 5216 5353 5413 6909 7442 7517 9128 9573 11241 11710 11727 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST09\ MTTRAVEL.INP | 842719224 4003 1 4 5 7 8 9 11 12 14 15 18 19 20 21 22 23 24 25 28 29 30 32 33 34 35 37 38 39 40 42 43 44 45 49 50 55 56 57 58 59 60 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST09\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |
| 10 | 5392 306 430 801 1496 1743 1789 2388 2915 2934 3493 4006 4068 4199 4444 4868 5244 5820 6594 6769 7176 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST10\ MTTRAVEL.INP | 659737879 3813 1 2 3 5 6 8 9 10 12 13 14 15 16 17 18 19 20 22 23 24 25 27 29 32 33 34 35 36 37 38 39 41 42 44 45 46 47 48 50 ... Xem thêm trên file MTTRAVEL\TEST10\ MTTRAVEL.OUT | 0.7 |

Bài 6:

| Test | ROBOT.INP | ROBOT.OUT | Điểm |
|------|-----------|---|------|
| 1 | 5 | 6 2 1 5 3 4 | 0.7 |
| 2 | 2 | 2 2 1 | 0.7 |
| 3 | 9 | 20 2 3 4 5 1 7 8 9 6 | 0.7 |
| 4 | 16 | 140 2 3 4 5 6 7 1 9 10 11 12 8 14 15 16 13 | 0.7 |
| 5 | 19 | 420 2 3 4 5 6 7 1 9 10 11 12 8 14 15 16 13 18 19 17 | 0.7 |
| 6 | 80 | 19399380 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 20 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 37 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 50 62 63 64 65 66 67 61 69 70 71 72 68 74 75 76 73 78 79 77 80 | 0.7 |
| 7 | 71 | 3423420 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 20 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 33 45 46 47 48 49 50 51 52 44 54 55 56 57 58 59 53 61 62 63 64 60 66 67 68 65 70 71 69 | 0.7 |
| 8 | 73 | 6126120 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 1 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 18 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 31 43 44 45 46 47 48 49 50 42 52 53 54 55 56 57 58 51 60 61 62 63 64 65 59 67 68 69 70 66 72 73 71 | 0.7 |
| 9 | 75 | 6846840 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 20 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 33 45 46 47 48 49 50 51 52 44 54 55 56 57 58 59 60 53 62 63 64 65 66 67 61 69 70 71 72 68 74 75 73 | 0.7 |
| 10 | 78 | 9699690 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 20 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 37 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 50 62 63 64 65 66 67 61 69 70 71 72 68 74 75 73 77 76 78 | 0.7 |

-----Hết-----