

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi thứ nhất: 24/11/2021

(Đề thi có 03 trang, gồm 3 bài)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	Chụp ảnh	PHOTO.*	PHOTO.INP	PHOTO.OUT	6
2	Máy tính bảng	TABLET.*	TABLET.INP	TABLET.OUT	7
3	Lộ trình	ROAD.*	ROAD.INP	ROAD.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 1. Chụp ảnh (6 điểm)

Bean là thợ chụp ảnh chuyên nghiệp hoạt động trong khu du lịch bãi biển Mũi Nai – Hà Tiên. Để phục vụ tốt hơn nhu cầu chụp ảnh lưu niệm của khách du lịch, Bean quyết định đầu tư mua một máy ảnh mới. Máy ảnh mới của anh có thể nhớ dung lượng là d Megabyte (MB).

Tùy mức độ điều chỉnh máy ảnh mà anh ấy có thể chụp những bức ảnh có chất lượng cao hay thấp, một bức ảnh có chất lượng thấp sẽ chiếm dung lượng là a MB của không gian trống trong thẻ nhớ, một bức ảnh có chất lượng cao sẽ chiếm dung lượng là b MB của không gian trống trong thẻ nhớ.

Có n khách hàng đến chụp ảnh (đánh số thứ tự từ 1 đến n), khách hàng thứ i yêu cầu chụp x_i bức ảnh chất lượng thấp và y_i bức ảnh chất lượng cao.

Yêu cầu: Hãy giúp Bean đưa ra phương án hợp lý để có thể phục vụ được nhiều khách hàng nhất.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản PHOTO.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương n và d ($1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq d \leq 10^9$)
- Dòng 2 chứa hai số nguyên dương a và b ($1 \leq a \leq b \leq 10^4$)
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số x_i và y_i ($0 \leq x_i, y_i \leq 10^5$) là số lượng bức ảnh chất lượng thấp và số lượng bức ảnh chất lượng cao của khách hàng thứ i yêu cầu.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản PHOTO.OUT có cấu trúc như sau:

- Dòng 1 chứa số k là số lượng khách hàng được phục vụ nhiều nhất.
- Dòng 2 chứa k số là chỉ số của những khách hàng được phục vụ, nếu có nhiều phương án thì đưa ra một phương án bất kỳ.

Ví dụ:

PHOTO.INP	PHOTO.OUT
3 10	2
2 3	2 3
1 4	
2 1	
1 0	

Ràng buộc:

- 60 % số test tương ứng với 50 % số điểm của bài có $N \leq 10^3$.
- 40 % số test còn lại ứng với 50 % số điểm của bài có $N \leq 10^5$.

Bài 2. Máy tính bảng (7 điểm)

Công ty AZ chuyên lắp ráp máy tính bảng. Để đáp ứng nhu cầu của nhiều học sinh mua máy tính bảng học online trong lúc giãn cách xã hội phòng chống dịch bệnh Covid-19. Để lắp ráp được mẫu máy tính bảng giá rẻ, đẹp và chất lượng tốt phù hợp nhu cầu học tập của học sinh, công ty quyết định sử dụng bốn bộ phận chính là: chip xử lý, bo mạch chính, màn hình cảm ứng và vỏ máy tính bảng từ các nhà sản xuất linh kiện có tiếng. Mỗi bộ phận có n nhà cung cấp và mỗi bộ phận của một nhà cung cấp thứ i có một điểm đánh giá của các khách hàng là v_i và giá thành là c_i . Tổng điểm đánh giá của chiếc máy tính bảng tổng điểm đánh giá của bốn bộ phận chính này.

Yêu cầu: Giúp công ty AZ chọn ra được bốn nhà cung cấp cho bốn bộ phận chính của chiếc máy tính bảng mà tổng điểm đánh giá là lớn nhất và giá thành không vượt quá V .

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **TABLET.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng thứ nhất chứa n ($2 \leq n \leq 10^3$) là số nhà cung cấp thiết bị, và V ($2 \leq V \leq 10^9$) là giới hạn trên của tổng giá thành 4 bộ phận chính.
- Dòng thứ k tiếp theo (k từ 1 đến 4) chứa n cặp số nguyên dương $(C_{k1}, V_{k1}), (C_{k2}, V_{k2}), \dots, (C_{kn}, V_{kn})$, ($1 \leq V_{ki}, C_{ki} \leq 10^9$).

Dữ liệu ra: ghi ra tệp **TABLET.OUT** có cấu trúc như sau:

Một số duy nhất là tổng điểm đánh giá lớn nhất của máy tính bảng mà tổng giá thành không vượt quá V . Nếu không chọn được ghi kết quả là -1.

Ví dụ:

TABLET.INP	TABLET.OUT
2 10	11
2 2 3 3	
2 2 4 5	
2 2 5 8	
2 2 6 8	

Ràng buộc:

- 50 % số test tương ứng với 50 % số điểm của bài có $N \leq 100$.
- 50 % số test còn lại ứng với 50 % số điểm của bài có $N \leq 1000$.

Bài 3. Lộ trình (7 điểm)

Nhà của Bình cách xa trường học, em phải dậy sớm để kịp đến trường. Địa bàn nơi Bình sống có giao thông rất khó đi, có nhiều nút giao nhau và nhiều con đường nối các nút giao thông này. Có hai loại con đường là đường 1 chiều và đường 2 chiều. Độ dài mỗi con đường là một số nguyên dương. Nhà Bình ở nút giao thông 1 còn trường ở nút giao thông N. Vì đường đi của Bình đến trường gặp nhiều yếu tố như đi qua sông, đi qua công trường xây dựng,...phải giảm tốc độ nên Bình muốn biết có tất cả bao nhiêu lộ trình ngắn nhất từ nhà tới trường.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Bình giải quyết bài toán này.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **ROAD.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng 1 ghi hai số nguyên N và M ($1 \leq N \leq 5000$, $1 \leq M \leq 20000$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng có 4 số nguyên dương K, U, V, L. Trong đó:
 - + K = 1 có nghĩa là có đường đi một chiều từ U tới V với độ dài L.
 - + K = 2 có nghĩa là có đường đi hai chiều từ U tới V với độ dài L.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản **ROAD.OUT** có cấu trúc sau:

Một dòng duy nhất ghi số là độ dài đường đi ngắn nhất và số lượng đường đi ngắn nhất.

Ví dụ:

ROAD.INP	ROAD.OUT
4 3 1 1 2 1 2 2 3 3 1 1 4 2	2 1

Ràng buộc:

- 50 % số test tương ứng với 50 % số điểm của bài có $N \leq 2500$.
- 50 % số test còn lại ứng với 50 % số điểm của bài có $N \leq 5000$.

-----HẾT-----

Ghi chú:

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

ĐÁP ÁN CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi thứ nhất: 21/11/2021

(Đề thi có 03 trang, gồm 3 bài)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	Chụp ảnh	PHOTO.*	PHOTO.INP	PHOTO.OUT	6
2	Máy tính bảng	TABLET.*	TABLET.INP	TABLET.OUT	7
3	Lộ trình	ROAD.*	ROAD.INP	ROAD.OUT	7

Bài 1. Chụp ảnh (6 điểm)

TEST	DỮ LIỆU VÀO	KẾT QUẢ	ĐIỂM
1	3 10 2 3 1 4 2 1 1 0	2 2 3	0.6
2	14 370784512 1938 1365 5831 188 9851 5040 1705 3552 ... Xem file PHOTO2.INP	14 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	0.6
3	105 955468454 6532 2538 4129 4116 7066 3182 7949 7145 ... Xem file PHOTO3.INP	37 7 9 10 13 14 15 16 20 28 30 32 33 37 38 42 43 53 55 56 57 58 63 67 68 69 71 72 73 76 79 83 84 90 92 97 99 101	0.6
4	49 214505139 5240 7983 374 6294 4019 4038 6042 9811 ... Xem file PHOTO4.INP	18 17 23 84 92 136 183 209 224 255 320 354 368 393 434 493 509 703 721	0.6
5	901 778840182 3284 9891 1150 5876 5402 560	62 59 75 94 112 115 126 135 141 180 196 207 217 236 240 288 303 305 309 321 333 346 348 376 377 390	0.6

	5404 4715 ... Xem file PHOTO5.INP	405 413 431 433 454 467 499 508 552 558 567 586 612 632 677 696 718 725 738 761 766 771 798 802 805 816 819 826 841 842 851 860 861 871 884 890 895	
6	56513 395075521 4158 8886 6714 2393 812 3268 5956 1892 ... Xem file PHOTO6.INP	150 291 346 994 1660 2228 2977 3106 3324 3626 4005 4060 4310 5994 5999 6422 8466 8592 8893 9225 9331 9420 9942 10013 10207 ... Xem file PHOTO6.OUT	0.6
7	85042 713893378 1828 5747 1845 8387 4043 6204 1661 1887 ... Xem file PHOTO7.INP	346 44 246 304 438 802 978 984 1056 1318 1611 1792 1851 2006 2090 2109 2529 2700 3026 3230 3320 3342 3661 4059 4067 4076 4145 ... Xem file PHOTO7.OUT	0.6
8	90217 307346892 4847 7371 3790 3401 4584 1317 1798 3143 ... Xem file PHOTO8.INP	135 2087 2547 3902 4605 4776 5806 5845 5996 6950 7483 7926 9335 9514 9522 9667 9859 9981 10949 11094 11102 12137 12358 12971 ... Xem file PHOTO8.OUT	0.6
9	77860 109846075 2363 9492 6102 9236 8305 9277 7962 1763 ... Xem file PHOTO9.INP	73 543 5322 6187 7504 9403 10009 10037 10713 12908 13145 13251 13641 13790 14374 16005 17489 19562 20559 21394 22447 22644 Xem file PHOTO9.OUT	0.6
10	92600 600490158 7786 8257 6443 9070 336 8649 2784 9257 ... Xem file PHOTO10.INP	177 146 892 1058 1100 1561 1619 2077 2293 2358 3383 4008 5626 5681 5741 5970 6250 6772 6839 8826 9356 9414 9427 9807 10025 ... Xem file PHOTO10.OUT	0.6

Bài 2: Máy tính bảng (7 điểm)

TEST	DỮ LIỆU VÀO	KẾT QUẢ	ĐIỂM
1	2 10 2 2 3 3	11	0.7

	2 2 4 5 2 2 5 8 2 2 6 8		
2	Xem file TABLET2.INP	121824	0.7
3	Xem file TABLET3.INP	124225	0.7
4	Xem file TABLET4.INP	115464	0.7
5	Xem file TABLET5.INP	-1	0.7
6	Xem file TABLET6.INP	129836	0.7
7	Xem file TABLET7.INP	130923	0.7
8	Xem file TABLET8.INP	130132	0.7
9	Xem file TABLET9.INP	129828	0.7
10	Xem file TABLET10.INP	129785	0.7

Bài 3: Lộ trình (7 điểm)

TEST	DỮ LIỆU VÀO	KẾT QUẢ	ĐIỂM
1	4 3 1 1 2 1 2 2 3 3 1 1 4 2	2 1	0.7
2	Xem file ROAD2.INP	4194 36	0.7
3	Xem file ROAD3.INP	6290 27	0.7
4	Xem file ROAD4.INP	83370 1162261467	0.7
5	Xem file ROAD5.INP	27725 6561	0.7
6	Xem file ROAD6.INP	65191 14348907	0.7
7	Xem file ROAD7.INP	52812 531441	0.7
8	Xem file ROAD8.INP	93992 31381059609	0.7
9	Xem file ROAD9.INP	37481 6377292	0.7
10	Xem file ROAD10.INP	73818 129140163	0.7

-----HẾT-----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi thứ hai: 25/11/2021

(Đề thi có 03 trang, gồm 3 bài)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ HAI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	Chạy đua	RUNNING.*	RUNNING.INP	RUNNING.OUT	6
2	Phở	PHO.*	PHO.INP	PHO.OUT	7
3	Trò chơi	GAME.*	GAME.INP	GAME.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 1. Chạy đua (6 điểm)

Thỏ và Rùa được Gấu mời đến nhà chơi. Đã lâu không gặp nên đôi bạn Thỏ và Rùa quyết định tổ chức chạy thi tranh giải. Do nhanh nhẹn nên Thỏ luôn chạy nhanh gấp đôi Rùa (tuy vậy nhanh hơn nữa là điều không thể!). Biết ưu thế đó của Thỏ, Gấu tổ chức chạy thi như sau:

Có n vị trí phân biệt được đánh dấu dọc theo một đường thẳng. Rùa xuất phát từ vị trí X và chạy về bên phải còn Thỏ xuất phát từ vị trí Z chạy về phía bên trái. Tại một vị trí Y nào đó nằm giữa hai vị trí trên Gấu đặt một phần thưởng và vì là có ý ưu tiên Thỏ nên tất nhiên Gấu sẽ chọn vị trí Y sao cho Rùa không thể tới Y trước Thỏ. Tuy vậy, Thỏ luôn muốn mình không xuất phát ở điểm ở gần đích hơn so với Rùa.

Yêu cầu: Hãy đếm xem có bao nhiêu cặp vị trí (X, Y, Z) với $X < Y < Z$ thỏa mãn điều kiện trên?

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **RUNNING.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên n là số vị trí đánh dấu ($n \leq 1000$)

- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một số nguyên là một vị trí đánh dấu (có giá trị nằm trong khoảng $[0...10^9]$)

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản **RUNNING.OUT** có cấu trúc như sau:

Một dòng duy nhất ghi một số nguyên duy nhất là số bộ (X, Y, Z) tìm được

Ví dụ:

RUNNING.INP	RUNNING.OUT
5 3 1 10 7 4	4

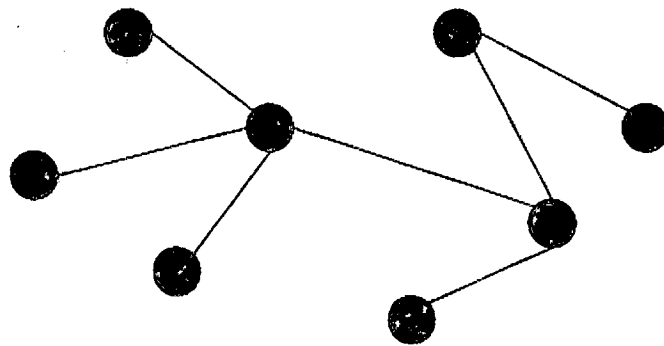
Ràng buộc:

- Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm của bài có $n \leq 500$.
- Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm của bài có $500 < n \leq 1000$.

Bài 2. Phở (7 điểm)

An là một blogger chuyên viết bài về ẩm thực. Hôm nay, cô ấy muốn thăm các nhà hàng Phở ở TP.HCM, để xem nhà hàng Phở nào ngon nhất. Có n nhà hàng đánh số từ 0 đến $n-1$. Tuy nhiên, chỉ có m nhà hàng trong số chúng là bán Phở. An chọn một nhà hàng bất kì để bắt đầu tìm hiểu. Có $n-1$ con đường, mỗi con đường nối chính xác hai nhà hàng. Đảm bảo tất cả các nhà hàng được kết nối bởi các con đường này. Giả sử mỗi con đường An mất 1 đơn vị thời gian để đi đến đó.

Trong khoa học máy tính, một mạng các con đường với cấu trúc như trên được gọi là một cây. Như ví dụ trong hình sau:



Yêu cầu: Xác định tổng thời gian nhỏ nhất để An đi trên các con đường để đến tất cả các nhà hàng Phở.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **PHO.INP**

- Dòng 1 chứa hai số nguyên n và m ($2 \leq m \leq n \leq 10^5$)
- Dòng 2 chứa m số nguyên khác nhau là số hiệu các nhà hàng Phở.
- $n-1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng hai số nguyên a và b ($0 \leq a, b \leq n-1$) mô tả một con đường nối hai nhà hàng a và b .

Dữ liệu ra: ghi ra tệp **PHO.OUT** có cấu trúc như sau:

Một số duy nhất là tổng thời gian ít nhất An đi qua các con đường thăm hết m nhà hàng Phở.

Ví dụ:

PHO.INP	PHO.OUT
8 2	3
5 2	
0 1	
0 2	
2 3	
4 3	
6 1	
1 5	
7 3	

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có $m = 2$ và $n \leq 100$
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có $m \leq n \leq 10^4$.
- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm của bài có $n \leq 10^5$

Bài 3. Trò chơi (7 điểm)

Một chương trình trò chơi trên máy tính được mô tả như sau:

Cho 2 số X, Y và một dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n . Chương trình thực hiện các bước sau:

1. Ban đầu $X = 1$ và $Y = 0$. Sau một số bước, nếu $X \leq 0$ hoặc $X > n$ thì lập tức dừng chương trình
2. Tăng cả X và Y lên một lượng là a_x
3. Giảm X đi một lượng là a_x và tăng Y lên một lượng là a_x
4. Chương trình thực hiện lần lượt bước 2 và bước 3 liên tục đến khi nào không thỏa mãn.

Yêu cầu: Cho dãy a_2, a_3, \dots, a_n . Giả sử với mỗi i ($1 \leq i \leq n-1$), gán $a_1 = i$, chạy chương trình trên với dãy a_1, a_2, \dots, a_n . Với mỗi giá trị, in ra giá trị cuối cùng của Y , in -1 nếu chương trình không bao giờ kết thúc.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản **GAME.INP** có cấu trúc sau:

- Dòng đầu tiên cho số nguyên n ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$)
- Dòng thứ 2 chứa $n-1$ số nguyên a_2, a_3, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản **GAME.OUT** có cấu trúc sau:

In ra $n-1$ dòng, dòng i ứng với kết quả của y khi gán $a_1 = i$.

Ví dụ:

GAME.INP	GAME.OUT
4	3
2 4 1	6
	8

Giải thích:

- Với $i = 1$, X ứng với $1 \rightarrow 2 \rightarrow 0$. Khi đó giá trị của $Y = 1 + 2 = 3$.
- Với $i = 2$, X ứng với $1 \rightarrow 3 \rightarrow -1$. Khi đó giá trị của $Y = 2 + 4 = 6$.
- Với $i = 3$, X ứng với $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 7$. Khi đó giá trị của $Y = 3 + 1 + 4 = 8$.

Ràng buộc:

- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm của bài có $n \leq 100$, $a_i \leq 1000$.
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 1000$, $a_i \leq 10^9$.
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 2 \cdot 10^5$, $a_i \leq 10^9$.

-----HẾT-----

Ghi chú:

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

ĐÁP ÁN CHÍNH THỨC

Môn: **TIN HỌC**

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

Ngày thi thứ hai: **25/11/2021**

(Đề thi có 03 trang, gồm 3 bài)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ HAI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	Chạy đua	RUNNING.*	RUNNING.INP	RUNNING.OUT	6
2	Phở	PHO.*	PHO.INP	PHO.OUT	7
3	Trò chơi	GAME.*	GAME.INP	GAME.OUT	7

Bài 1. Chạy đua (6 điểm)

TEST	DỮ LIỆU VÀO	KẾT QUẢ	ĐIỂM
1	5 3 1 10 7 4	4	0.6
2	27 1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048 4096 8192 16384 32768 65536 131072 262144 524288 1048576 2097152 4194304 8388608 16777216 33554432	325	0.6

	67108864		
3	105 955468454 6532 2538 4129 4116 7066 3182 7949 7145 ... Xem file RUNNING3.INP		0.6
4	Xem file RUNNING4.INP	Xem file RUNNING4.OUT	0.6
5	Xem file RUNNING5.INP	Xem file RUNNING5.OUT	0.6
6	Xem file RUNNING6.INP	Xem file RUNNING6.OUT	0.6
7	Xem file RUNNING7.INP	Xem file RUNNING7.OUT	0.6
8	Xem file RUNNING8.INP	Xem file RUNNING8.OUT	0.6
9	Xem file RUNNING9.INP	Xem file RUNNING9.OUT	0.6
10	Xem file RUNNING10.INP	Xem file RUNNING10.OUT	0.6

Bài 2: Phở (7 điểm)

TEST	DỮ LIỆU VÀO	KẾT QUẢ	ĐIỂM
1	2 2 0 1 1 0	1	0.28
2	7 2 5 0 4 0 3 1 0 6 0 1 2 1 5 2	37	0.28
3	Xem file PHO3.INP	Xem file PHO3.OUT	0.28
4	Xem file PHO4.INP	Xem file PHO4.OUT	0.28
5	Xem file PHO5.INP	Xem file PHO5.OUT	0.28
6	Xem file PHO6.INP	Xem file PHO6.OUT	0.28
7	Xem file PHO7.INP	Xem file PHO7.OUT	0.28
8	Xem file PHO8.INP	Xem file PHO8.OUT	0.28
9	Xem file PHO9.INP	Xem file PHO9.OUT	0.28
10	Xem file PHO10.INP	Xem file PHO10.OUT	0.28
	
	Xem file PHO23.INP	Xem file PHO23.OUT	0.28

Bài 3: Trò chơi (7 điểm)

TEST	DỮ LIỆU VÀO	KẾT QUẢ	ĐIỂM
1	4 2 4 1	3 6 8	0.7
2	Xem file GAME2.INP	Xem file GAME2.OUT	0.7
3	Xem file GAME3.INP	Xem file GAME3.OUT	0.7
4	Xem file GAME4.INP	Xem file GAME4.OUT	0.7
5	Xem file GAME5.INP	Xem file GAME5.OUT	0.7
6	Xem file GAME6.INP	Xem file GAME6.OUT	0.7
7	Xem file GAME7.INP	Xem file GAME7.OUT	0.7
8	Xem file GAME8.INP	Xem file GAME8.OUT	0.7
9	Xem file GAME9.INP	Xem file GAME9.OUT	0.7
10	Xem file GAME10.INP	Xem file GAME10.OUT	0.7

-----HẾT-----