|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO **NGHỆ AN**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI HSG QUỐC GIA**  **THPT NĂM HỌC 2017 – 2018** |

# 

# Môn thi: Tin học

Thời gian làm bài:***180*** *phút, không kể thời gian giao đề*

Ngày thi: 6 / 10 / 2017

#### Tổng quan bài thi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên bài** | **File nguồn** | **File Input** | **File Output** | **Thời gian** |
| Hình chữ nhật cân bằng | BALANREC.\* | BALANREC.INP | BALANREC.OUT | 1 giây |
| Dãy ngoặc | BRACKETS.\* | BRACKETS.INP | BRACKETS.OUT | 1 giây |
| Tính toán trên mạng | NETCAL.\* | NETCAL.INP | NETCAL.OUT | 1 giây |

**Dấu \* là Pas hoặc Cpp tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++**

**Câu I.** (*6 điểm*) **Hình chữ nhật cân bằng**

Cho bảng số gồm *m* dòng và *n* cột. Các dòng được đánh chỉ số từ 1 đến *m* (từ trên xuống dưới), các cột đánh chỉ số từ 1 đến *n* (từ trái qua phải). Ô ở dòng *i*, cột *j* được gọi là ô (*i*, *j*). Tại mỗi ô (*i*, *j*) được ghi một số 0 hoặc 1. Một hình chữ nhật con (tạo bởi các dòng liên tiếp và các cột liên tiếp) được gọi là hình chữ nhật cân bằng nếu số các số 0 và số các số 1 trên hình chữ nhật con đó là bằng nhau.

**Yêu cầu:** Tìm hình chữ nhật con cân bằng có diện tích lớn nhất. Diện tích của hình chữ nhật được tính bằng tích giữa số dòng và số cột.

**Dữ liệu** vào từ file văn bản BALANREC.INP như sau:

* Dòng đầu ghi hai số nguyên dương *m* và *n*.
* *m* dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi *n* số nguyên 0 hoặc 1.

**Kết quả** ghi ra file văn bản BALANREC.OUT là diện tích lớn nhất của hình chữ nhật cân bằng.

Dữ liệu đảm bảo luôn tồn tại hình chữ nhật cân bằng.

*Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| BALANREC.INP | BALANREC.OUT |
| 3 4  1 1 0 0  1 0 1 1  0 0 0 0 | 6 |

**Giới hạn:**

* 20% số test ứng với *m*, *n* ≤ 100;
* 20% số test khác ứng với *m* ≤ 100, *n* ≤ 5000;
* 20% số test khác ứng với *m* ≤ 5000, *n* ≤ 100;
* 40% số test còn lại ứng với *m, n* ≤ 500.

**Câu II.** (*7 điểm*) **DÃY NGOẶC**

Agnessa lần đầu tiên được làm quen với khái niệm biểu thức trong giờ tin học. Cô bé chỉ quan tâm đến việc sẽ nhận được cái gì khi bỏ hết các kí tự khác trong biểu thức ngoại trừ các kí tự ngoặc. Kết quả tìm kiếm trên mạng cho cô biết toán học gọi nó là dãy ngoặc và cô còn biết thêm thế nào là dãy ngoặc đúng.

*Ví dụ:* ()(()) là dãy ngoặc đúng có thể nhận được từ biểu thức toán học chẳng hạn (2+5)(3 – (5 – 9)), còn dãy ngoặc ()(() là một dãy ngoặc không đúng.

Agnessa cũng nhận ra rằng, nếu từ một dãy ngoặc đúng, nếu thêm vào một dấu ngoặc mở hoặc một dấu ngoặc đóng thì đều nhận được dãy ngoặc không đúng, nhưng nếu thêm một ngoặc đóng và một ngoặc mở thì có thể nhận được một dãy ngoặc đúng.

*Ví dụ*: từ dãy ngoặc đúng (), Agnessa có thể thêm để được dãy ngoặc đúng như sau:

* **()**() → thêm ngoặc mở ở vị trí 1 và ngoặc đóng ở vị trí 2, (các vị trí được đánh chỉ số từ 1).
* **(**(**)**) → thêm ngoặc mở ở vị trí 1 và ngoặc đóng ở vị trí 3,
* **(**()**)** → thêm ngoặc mở ở vị trí 1 và ngoặc đóng ở vị trí 4,
* (**()**) → thêm ngoặc mở ở vị trí 2 và ngoặc đóng ở vị trí 3,
* (**(**)**)** → thêm ngoặc mở ở vị trí 2 và ngoặc đóng ở vị trí 4,
* ()**()** → thêm ngoặc mở ở vị trí 3 và ngoặc đóng ở vị trí 4,
* (**)(**) → thêm ngoặc mở ở vị trí 3 và ngoặc đóng ở vị trí 2.

Như vậy từ dãy ngoặc đúng () ta có 7 cách thêm một ngoặc đóng và một ngoặc mở để được một xâu ngoặc đúng. Hai cách thêm một ngoặc mở, một ngoặc đóng tại vị trí tương ứng là (*i1, j1*) và (*i2, j2*) được gọi là khác nhau nếu có *i1 ≠ i2* hoặc *j1 ≠ j2*.

Agnessa muốn biết, từ một xâu ngoặc đúng, có bao nhiêu cách thêm một ngoặc đóng và một ngoặc mở để được một xâu ngoặc đúng.

**Dữ liệu** cho trong file BRACKETS.INP gồm:

* Dòng đầu ghi số nguyên dương *T (T ≤ 10)* là số testcase:
* *T* dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một xâu ngoặc đúng.

**Kết quả** ghi ra file BRACKETS.OUT gồm *T* dòng, mỗi dòng ghi số cách thêm một ngoặc đóng và một ngoặc mở để được xâu ngoặc đúng.

*Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| BRACKETS.INP | BRACKETS.OUT |
| 1  () | 7 |

**Giới hạn:** Đặt *n* là độ dài xâu **.**

* 20% số test ứng với *n* ≤ 100;
* 40% số test khác ứng với *n* ≤ 1000;
* 40% số test còn lại ứng với *n* ≤ 105.

**Câu III.** (*7 điểm*) **Tính toán trên mạng**

Công ty *TelNet* có hệ thống mạng gồm *n* máy tính. Các máy tính được đánh số từ 1 đến *n*. Có *m* đường truyền dữ liệu được nối giữa các cặp máy tính, đường truyền cho phép truyền dữ liệu hai chiều. Mỗi cặp máy tính có nhiều nhất một đường truyền nối trực tiếp giữa hai máy đó. Các máy tính truyền dữ liệu cho nhau qua các đường truyền trực tiếp hoặc qua các máy tính trung gian.

Công ty đang triển khai xây dựng phần mềm cho phép xử lý, tính toán và truyền dữ liệu đồng thời trên một nhóm máy tính trong mạng. Theo thiết kế của phần mềm, mỗi phiên xử lý dữ liệu, phần mềm sẽ thực hiện:

* Chọn *k* máy tính có chỉ số liên tiếp từ chỉ số *i* đến chỉ số *i* + *k* – 1, tức là chọn các máy tính có chỉ số: *i*, *i* + 1, … , *i* + *k* – 1 để xử lý dữ liệu.
* Chọn *k* – 1 đường truyền trực tiếp sao cho khi sử dụng *k* – 1 đường truyền này (không sử dụng đường truyền khác) thì với hai máy tính bất kì thuộc *k* máy tính được chọn đều có thể truyền dữ liệu cho nhau.

Khi đó, việc truyền dữ liệu giữa các máy trong *k* máy được chọn chỉ sử dụng *k* – 1 đường truyền này.

Để đánh giá khả năng chọn các đường truyền dữ liệu, với mỗi cách chọn *k* máy có chỉ số: *i*, *i* + 1, … , *i* + *k* – 1; công ty muốn biết có bao nhiêu cách chọn *k* – 1 đường truyền trực tiếp thỏa mãn thiết kế của phần mềm.

**Yêu cầu:** Cho biết *k* máy tính được chọn. Tính số cách chọn *k* – 1 đường truyền trực tiếp thỏa mãn thiết kế của phần mềm. Hai cách chọn được gọi là khác nhau nếu có một đường truyền thuộc cách chọn này nhưng không thuộc cách chọn kia.

**Dữ liệu** cho trong file NETCAL.INP gồm:

* Dòng đầu ghi bốn số nguyên dương *n*, *m, k, T*, trong đó: *n* là số máy tính trong mạng, *m* là số đường truyền trực tiếp, *k* là số máy tính được chọn trong một phiên xử lý, *T* là số testcase.
* *m* dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi cặp chỉ số *u, v* (*u* ≠ *v*, 1 ≤ *u, v* ≤ *n*) mô tả đường truyền trực tiếp giữa máy tính *u* và *v*.
* *T* dòng cuối, mỗi dòng ghi chỉ số *i* (1 ≤ *i* ≤ *n* – *k* +1) mô tả cách chọn *k* máy ứng với chỉ số *i*, *i+*1, …, *i+k –* 1.

**Kết quả** ghi ra file NETCAL.OUT gồm *T* dòng, mỗi dòng ghi số cách chọn *k* – 1 đường truyền trực tiếp thỏa mãn thiết kế của phần mềm ứng với cách chọn *k* máy tính trong file input.

*Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| NETCAL.INP | NETCAL.OUT |
| 6 8 4 2  1 2  1 4  1 3  3 4  3 5  4 6  5 6  2 6  1  2 | 3  0 |

**Giải thích:**

* Với cách chọn 4 máy: 1, 2, 3, 4:

Ta có 3 cách chọn 3 đường truyền như hình vẽ sau:

* Với cách chọn 4 máy: 2, 3, 4, 5:

Ta không có cách chọn 3 đường truyền thỏa mãn.

**Giới hạn:**

* 20% số test ứng với *n* ≤ 20, *m* ≤ 100; *k* = 4, *T* ≤ 10;
* 20% số test khác ứng với *n*  ≤ 103, *m* ≤ 10­­4 , *k* = 5, *T* ≤ 100;
* 60% số test còn lại ứng với *n* ≤ 105, *m* ≤ 5.10­­5, *k* ≤ 8, *T* ≤ 1000;

-------------------------**HẾT**-------------------------

*Họ và tên thí sinh*:……………………………………..…… *Số báo danh*:…….……………