**CẤU TRÚC DỮ LIỆU PAIR**

**1. Cấu trúc dữ liệu pair**

Cấu trúc dữ liệu *pair* là cấu trúc dữ liệu gồm 2 thành phần có thể có kiểu khác nhau. Các giá trị thành phần thứ nhất và thứ hai có thể truy cập thông qua tên của nó là *first* và *second* tương ứng.

Như vậy bản chất của kiểu *pair* là kiểu cấu trúc chỉ có 2 thành phần được đặt tên là *first* và *second*.

**2. Khai báo biến kiểu pair**

* Cú pháp:

pair<kiểu\_thành\_phần\_1, kiểu\_thành\_phần\_1> tên\_biến;

* Ví dụ:

pair<int, int> p1;

pair<int, string> p2 (10, “abc”); // khai báo và khởi tạo giá trị

**3. Các phép xử lí trên biến kiểu pair**

* Truy cập vào thành phần thứ nhất, thứ hai của biến kiểu *pair*:

tên\_biến\_pair.first

tên\_biến\_pair.second

Ví dụ:

pair<int, char> p;

p.first = 122;

p.second = ‘z’;

* Phép gán hai biến kiểu *pair* có các kiểu thành phần giống nhau:

tên\_biến\_pair\_1 = tên\_biến\_pair\_2;

Ví dụ:

pair<int, char> p1 (97, ‘a’), p2;

p2 = p1;

* Hàm *make\_pair*(*x*, *y*): tạo một *pair* với thành phần thứ nhất và thứ hai có giá trị tương ứng là *x*, *y*.

Ví dụ:

pair<int, char> p;

p = make\_pair(97, ‘a’);

**4. Mảng pair**

int n;

//Khai báo

pair<int,int> a[100];

// Nhập mảng pair

cin >> n;

for (int i = 1; i <= n; i++)

{

cin>>a[i].first>>a[i].second;

}

//Xuất mảng pair

for (int i = 1; i <= n; i++)

{

cout<<a[i].first<<" "<<a[i].second<<endl;

}

// Hàm sắp xếp thep First

sort(a+1,a+1+n);

**Bài 1: Vắt sữa bò**

**Mô tả**

Ba bác nông dân thức dậy vào lúc 5 giờ sáng và chuẩn bị công việc của mình: mỗi bác phải vắt sữa một con bò của mình. Bác nông dân đầu tiên bắt đầu vắt sữa con bò của mình tại thời điểm 300 (tính bằng giây sau 5 giờ) và kết thúc tại thời điểm 1000. Bác nông dân thứ hai bắt đầu tại thời điểm 700 và kết thúc tại thời điểm 1200. Bác nông dân thứ ba bắt đầu tại thời điểm 1500 và kết thúc tại thời điểm 2100. Thời gian liên tục dài nhất mà tại thời điểm bất kỳ nào trong thời gian đó luôn có ít nhất một bác nông dân vắt sữa là 900 giây (từ thời điểm 300 đến 1200). Thời gian liên tục dài nhất mà bất kỳ thời điểm nào trong thời gian này đều không có sự vắt sữa của bác nông dân nào là 300 giây (từ thời điểm 1200 đến 1500; chú ý rằng ta chỉ tính giữa các thời điểm bắt đầu và kết thúc của tất cả các sự vắt sữa, không tính khoảng thời gian từ 5 giờ đến thời điểm vắt sữa sớm nhất và khoảng thời gian sau thời điểm vắt sữa muộn nhất).

Nhiệm vụ của bạn là viết một chương trình đọc danh sách các thời điểm bắt đầu và kết thúc của N (1 ≤ N ≤ 5.000) bác nông dân vắt sữa N con bò và tính (theo giây):

Khoảng thời gian dài nhất mà có ít nhất một con bò được vắt sữa.

Khoảng thời gian dài nhất mà không có con bò nào được vắt sữa.

**Dữ liệu vào**

Dòng đầu tiên chứa số nguyên N. Tiếp theo có N dòng, mỗi dòng ghi hai số nguyên không âm nhỏ hơn 1.000.000 là thời điểm bắt đầu và kết thúc (tính theo giây sau 5 giờ) của một bác nông dân. Hai số trên cùng một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

**Dữ liệu ra**

Gồm một dòng chứa hai số nguyên ngăn cách nhau một dấu cách tương ứng là khoảng thời gian liên tục dài nhất mà có ít nhất một con bò được vắt sữa và khoảng thời gian dài nhất mà không có con bò nào được vắt sữa như mô tả ở trên.

**Ví dụ dữ liệu vào**

3

300 1000

700 1200

1500 2100

**Ví dụ dữ liệu ra**

900 300

**Bài 2: Cặp điểm gần nhất**  
Trúc là một học sinh cấp 3. Ngoài giờ học, cô thường đi giải trí (ăn uống, vui chơi...) cùng bạn bè. Trúc có n điểm giải trí mà cô thích, Trúc dùng thời gian như nhau để đi giải trí ở mỗi điểm. Hôm nay, cô làm quen được 1 người bạn mới và cô muốn dẫn bạn ấy đi chơi. Nhưng khổ nỗi, Trúc và bạn ấy có rất ít thời gian để chơi vì còn phải đi học. Trúc muốn đi đến 2 điểm giải trí gần nhau nhất vui chơi cùng bạn để tiết kiệm thời gian. n điểm giải trí của Trúc có tọa độ lần lượt là (X[i], Y[i]) với 1 ≤ i ≤ n.

**Yêu cầu:**  
Hãy giúp Trúc tìm khoảng cách 2 điểm giải trí gần nhau nhất.

**Dữ liệu vào:**

Đọc từ file văn bản GANNHAT.INP gồm có:

* Dòng đầu tiên là số nguyên n (2 ≤ n ≤ 10⁵).
* n dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số nguyên X[i], Y[i] (|X[i], Y[i]| có trị tuyệt đối ≤ 10⁷).

**Dữ liệu ra:**

Ghi ra file văn bản GANNHAT.OUT gồm có một số duy nhất (ghi chính xác đến 3 chữ số thập phân sau dấu phẩy) là khoảng cách nhỏ nhất tìm được.

**Ràng buộc:**

* Khoảng **70%** số test tương ứng với **70%** số điểm có n ≤ 1000.
* Khoảng **30%** số test còn lại tương ứng với **30%** số điểm có 1000 < n ≤ 100000.

**Ví dụ:**

| **GANNHAT.INP** | **GANNHAT.OUT** |
| --- | --- |
| 5 | 1.414 |
| 1 1 |
| 2 2 |
| 3 3 |
| 4 4 |
| 5 5 |

**Bài 3: Trò chơi có thưởng**

Tham dự trại hè tin học Phương Nam lần thứ tư tổ chức tại thành phố Cần Thơ, bạn Minh đăng kí tham gia trò chơi RCV, phần thưởng cho người chiến thắng là một chuyến tham quan thành phố Cần Thơ miễn phí. Trò chơi như sau: Bạn tổ chức đưa ra một xâu S gồm n ký tự chỉ bao gồm các chữ cái in thường từ a đến z và k cặp số lᵢ, rᵢ (1 ≤ i ≤ k, 1 ≤ lᵢ ≤ rᵢ ≤ n). Người chơi sẽ trả lời k câu hỏi của ban tổ chức: xâu con nhận được kể từ vị trí lᵢ đến vị trí rᵢ có đối xứng hay không?  
(Xâu đối xứng là xâu khi theo thứ tự từ trái sang phải hoặc viết theo thứ tự phải sang trái đều giống nhau.)

**Yêu cầu:**

Hãy lập trình giúp Minh trả lời các câu hỏi trên.

**Dữ liệu vào:**

Đọc từ tệp văn bản THUONG.INP có cấu trúc:

* Dòng đầu chứa xâu ký tự S.
* Dòng tiếp theo ghi số nguyên k (k ≤ 10⁵) là số câu hỏi của ban tổ chức.
* k dòng tiếp theo, dòng thứ i ghi hai số nguyên lᵢ, rᵢ.

**Dữ liệu ra:**

Ghi ra tệp văn bản THUONG.OUT gồm k dòng. Dòng thứ i ghi số 1 nếu xâu con từ lᵢ đến rᵢ là xâu đối xứng, ngược lại ghi -1.

**Ví dụ:**

**THUONG.INP**

nginx

abxbagredcdnmooojhgbgohoreomodioijbba

5

1 5

1 15

10 23

25 27

29 31

13 15

**THUONG.OUT**

diff

1

-1

1

1

1

**Giới hạn:**

* 30% số test ứng với 30% điểm của bài có 1 ≤ n ≤ 100.
* 30% số test ứng với 30% điểm của bài có 100 < n ≤ 10³.
* 40% số test ứng với 40% điểm của bài có 10³ < n ≤ 10⁵.

**Bài 4: BI**

Trong lớp học của Bi có 1 bạn học sinh. Hôm nay, nhân dịp sinh nhật của Bi cả lớp cùng nhau chơi một trò chơi tương đối lớn. Cô giáo đưa ra cho cả lớp 1 dãy số A có N số và đặt ra Q câu hỏi, mỗi câu hỏi có dạng x, y và cô giáo gọi ngẫu nhiên một bạn học sinh trả lời, bạn học sinh được gọi cần phải cho biết tổng của các số trong dãy từ vị trí x đến vị trí y, nếu ai trả lời đúng sẽ được một viên kẹo. Vì rất dễ tính toán nhưng lại rất thích ăn kẹo nên Bi đã nhờ các bạn dự thi chọn đội tuyển học sinh giỏi quốc gia tỉnh Kiên Giang cho đáp án từng câu hỏi của cô giáo.

**Yêu cầu:**

Hãy tìm đáp án của mỗi câu hỏi của cô giáo giúp Bi.

**Dữ liệu vào:**

Đọc từ tệp văn bản BL.INP gồm có:

* Dòng đầu là 2 số nguyên N và Q.
* Dòng thứ 2 là N số nguyên thể hiện dãy số A (−100 ≤ Aᵢ ≤ 100).
* Q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số x, y.

**Dữ liệu ra:**

Ghi ra file văn bản BL.OUT gồm có Q dòng, dòng thứ i là câu trả lời của câu hỏi thứ i.

**Ví dụ:**

**BL.INP**

5 3

1 2 3 4 5

1 2

1 4

3 4

**BL.OUT**

3

10

7

**Ràng buộc:**

* 70% số test tương ứng với 70% số điểm có N, Q ≤ 10³.
* 30% số test còn lại tương ứng với 30% số điểm có 10³ < N, Q ≤ 10⁵.

**Bài 5. Tổng ước chẵn**

Cho số nguyên dương n, ước nguyên dương của n là số i = 1, 2, ..., n thỏa mãn: n % i == 0.

**Yêu cầu:**

Hãy lập trình đếm số các số nguyên dương trong đoạn [L, R] có **tổng các ước là một số chẵn**.

**Dữ liệu vào:**

* Dòng đầu ghi số nguyên dương q (1 ≤ q ≤ 10⁶);
* q dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên L, R (1 ≤ L ≤ R ≤ 10⁶)

**Kết quả:**

* Ghi ra q dòng, mỗi dòng ghi ra số lượng số nguyên dương trong đoạn [L, R] thỏa mãn **tổng các ước là một số chẵn**.

**Ví dụ:**

| **input** | **output** |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| 1 5 |  |

| **input** | **output** |
| --- | --- |
| 2 | 2 |
| 1 5 |  |
| 3 10 | 5 |

**Ràng buộc:**

* Ràng buộc 1: có 25% số test của bài ứng với 25% số điểm của bài có q = 1, n ≤ 100.
* Ràng buộc 2: có 25% số test của bài ứng với 25% số điểm của bài có q, n ≤ 1000.
* Ràng buộc 3: có 25% số test của bài ứng với 25% số điểm của bài có n ≤ 5000.
* Ràng buộc 4: có 25% số test của bài ứng với 25% số điểm của bài có q, n ≤ 10⁶.

**Bài 1 (100 điểm). Random**

Trong một Hội chợ ẩm thực có K gian hàng, gian hàng thứ *i* được đánh mã số *a₁*  
(các gian hàng có thể được đánh số giống nhau vì bán sản phẩm giống nhau).  
Ban tổ chức muốn tìm xem gian hàng nào có món ăn độc đáo và ngon nhất.  
Tại mỗi thời điểm ban tổ chức sẽ dùng máy tính lựa chọn ngẫu nhiên 2 gian hàng có mã số khác nhau để chấm điểm.

**Yêu cầu:**

Bạn hãy lập trình tính số lượng khả năng có thể xảy ra khi chọn ngẫu nhiên 2 gian hàng có mã số khác nhau trong K gian hàng đã cho.

**Dữ liệu:**

* Dòng 1 là số nguyên dương K (2 ≤ K ≤ 10⁶);
* K số nguyên dương tiếp theo, số thứ *i* ghi *aᵢ* là mã số của gian hàng thứ *i*, mỗi mã số cách nhau dấu cách (1 ≤ *i* ≤ K; 1 ≤ *aᵢ* ≤ 10⁶);

**Kết quả:**

Một số nguyên dương là số lượng khả năng có thể xảy ra theo yêu cầu bài toán.

**Ví dụ:**

makefile

Input:

5

3 6 8 2 9

Output:

10

makefile

Input:

6

1 5 1 1 3 3

Output:

11