

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: Tin học

Thời gian làm bài 180 phút không kể phát đề

Ngày thi: 16 tháng 01 năm 2020

(Đề thi gồm có 04 Bài, 03 trang)

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

Tên bài	File chương trình	File vào	File ra	Điểm	Thời gian
Chia hết	BAI01.*	BAI01.INP	BAI01.OUT	4,0	1s/test
Đếm số	BAI02.*	BAI02.INP	BAI02.OUT	6,0	1s/test
Đoạn dài nhất	BAI03.*	BAI03.INP	BAI03.OUT	6,0	1s/test
Nối điểm	BAI04.*	BAI04.INP	BAI04.OUT	4,0	1s/test

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

Lập trình giải các bài toán sau:

Bài 01: Chia hết

Cho 4 số l, r, a, b , hãy đếm trong đoạn từ $[l, r]$ có bao nhiêu số mà chia hết cho cả a và b .

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp **BAI01.INP** là 4 số nguyên l, r, a, b ($0 < l \leq r \leq 10^9; a, b \leq 10^3$).

Dữ liệu ra: ghi ra tệp **BAI01.OUT** ghi một số duy nhất là số lượng số thỏa mãn đề bài.

Ví dụ:

BAI01.INP	BAI01.OUT
12 55 7 2	3

Ràng buộc:

- Có 70% số điểm của bài có $0 < l \leq r \leq 10^6$
- Có 30% số điểm của bài có $0 < l \leq r \leq 10^9$

Bài 02: Đếm số

Cho hai số A, B ($0 \leq A \leq B \leq 10^6$). Hãy xem trong đoạn $[A, B]$ có bao nhiêu số là số nguyên tố mà số viết theo chiều ngược lại của nó cũng là số nguyên tố. **Ví dụ** số 17 là nguyên tố viết ngược lại 71 cũng là số nguyên tố.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp **BAI02.INP**

Một dòng gồm 2 số nguyên dương A, B .

Kết quả ra: Ghi ra tệp **BAI02.OUT**

Một số duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

BAI02.INP	BAI02.OUT
1 30	7
100 200	12

Ràng buộc:

- Có 60% số điểm của bài có $0 < A \leq B \leq 10^4$
- Có 20% số điểm của bài có $0 < A \leq B \leq 10^6$
- Có 20% số điểm của bài có $0 < A \leq B \leq 10^7$

Bài 03: Đoạn dài nhất

Cho dãy số gồm N số nguyên $a_1, a_2, a_3, \dots, a_N$, và số nguyên dương K . Hãy tìm đoạn gồm các phần tử liên tiếp dài nhất mà có tổng chia hết cho K . Nếu có nhiều đoạn thì in ra chỉ số đầu, cuối của đoạn con dài nhất xuất hiện đầu tiên mà có tổng chia hết cho K . Nếu không có đoạn nào thì chỉ in ra số 0.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp **BAI03.INP**

- Dòng đầu tiên là số N và số K ($1 \leq K < N \leq 10^6$).
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên $a_1, a_2, a_3, \dots, a_N$ (với $|a_i| \leq 10^9$) mỗi số cách nhau một dấu cách.

Kết quả ra: Ghi ra tệp **BAI03.OUT** kết quả của bài toán.

Ví dụ:

BAI03.INP	BAI03.OUT	Giải thích
3 3 1 2 3	1 3	Đoạn [1..3] là đoạn dài nhất.
1 4 3	0	Không có đoạn chia hết cho 4.

Ràng buộc:

- Có 30% điểm của bài với $1 < N < 1000$.
- Có 30% điểm của bài với $10^3 < N \leq 10^4$.
- Có 40% điểm với $10^4 < N \leq 10^6$.

Bài 04: Nối điểm

Trên mặt phẳng tọa độ người ta kẻ hai đường thẳng song song với trực hoành. Trên đường thẳng thứ nhất chọn ra n điểm có tọa độ hoành độ phân biệt và trên đường thẳng thứ hai cũng chọn ra n điểm có hoành độ phân biệt.

Kẻ n đoạn thẳng, mỗi đoạn thẳng nối một điểm đã chọn trên đường thẳng thứ nhất với một điểm đã chọn trên đường thẳng thứ hai. Không có điểm nào trên cả hai đường cùng thuộc vào hai đoạn thẳng khác nhau.

Hỏi rằng có bao nhiêu cặp đoạn thẳng cắt nhau

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp **BAI04.INP**

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương n .
- Trong n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên u_i, v_i thể hiện có một đoạn thẳng nối một điểm có hoành độ u_i trên đường thẳng thứ nhất với một điểm có hoành độ v_i trên đường thẳng thứ hai. Tất cả các giá trị u_1, u_2, \dots, u_n khác nhau và các giá trị v_1, v_2, \dots, v_n khác nhau.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp **BAI04.OUT** một số nguyên duy nhất là số lượng các đoạn thẳng cắt nhau

Ví dụ:

BAI04.INP	BAI04.OUT
4	6
5 12	
10 11	
11 9	
30 1	

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm của bài có $1 \leq n \leq 5000, 0 \leq u_i, v_i \leq 10^9$
- Có 40% số điểm của bài có $1 \leq n, u_i, v_i \leq 10^5$
- Có 30% số điểm của bài có $1 \leq n \leq 10^5, 0 \leq u_i, v_i \leq 10^9$

---HẾT---

Họ tên thí sinh:..... Giám thị số 1:.....

SBD:..... Giám thị số 2:.....

Chú ý:

- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu*
- *Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*
- Bài thi của thí sinh được chấm bằng phần mềm Themis cho nên thí sinh phải đặt tên **file chương trình, tên file vào, ra** đúng như yêu cầu trong đề.
- Đọc **dữ liệu vào, xuất dữ liệu ra** phải đúng theo định dạng như ví dụ trong đề.

ĐỀ CHÍNH THỨC

Hướng dẫn chấm - MÔN: Tin học
(Hướng dẫn chấm gồm 02 trang)

- Copy bài thí sinh vào chương trình chấm tự động **THEMIS** có sẵn trong đĩa CD, chạy chương trình chấm.

- Chú ý kiểm tra những bài luôn cho một kết quả với cả bộ test và những bài bị 0 điểm.

Phương án làm test:**Bài 01: (4 điểm) có 10 test x 0,4 điểm**

- Có 70% số test tương ứng với 70% số điểm của bài có $0 < l \leq r \leq 10^6$
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có $0 < l \leq r \leq 10^9$

Bài 02: (6 điểm) có 15 test x 0,4 điểm

- Có 60% số điểm của bài có $0 < A \leq B \leq 10^4$
- Có 20% số điểm của bài có $0 < A \leq B \leq 10^6$
- Có 20% số điểm của bài có $0 < A \leq B \leq 10^7$

Bài 03: (6 điểm) có 20 test x 0,3 điểm

- Có 30% điểm của bài với $1 < N < 1000$.
- Có 30% điểm của bài với $10^3 < N \leq 10^4$.
- Có 40% điểm với $10^4 < N \leq 10^6$.

Bài 04 (4 điểm) có 20 test x 0,2 điểm

- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có $1 \leq n \leq 5000, 0 \leq u_i, v_i \leq 10^9$
- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm của bài có $1 \leq n, u_i, v_i \leq 10^5$
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có $1 \leq n \leq 10^5, 0 \leq u_i, v_i \leq 10^9$

Chú ý: Chương trình mẫu và bộ test có trong đĩa CD.

Giải thuật tham khảo:**Bài 1:**

- 70% số điểm nếu thí sinh làm theo cách duyệt từ l đến r và kiểm tra xem số nào chia hết cho cả a và b không.
- 30 % số điểm còn lại: thí sinh phải phát hiện ra là một số chia hết cho cả a và b thì số đó chia hết cho bội số chung nhỏ nhất của a và b. Số các số trong đoạn [l,r] chia hết cho a và b là: $r/bcnn(a,b)-(l-1)/bc(a,b)$

Bài 2:

- 60 % số điểm của bài nếu học sinh biết kiểm tra 1 số là số nguyên tố hay không bằng cách đếm số ước, và kiểm tra số đảo ngược của số đó có phải nguyên tố không.
- 20% số điểm của bài khi học sinh cải tiến chương trình kiểm tra số nguyên tố bằng cách duyệt [2,sqr(n)]
- 20% số điểm của bài khi học sinh cải tiến chương trình kiểm tra số nguyên tố bằng cách duyệt [2,sqr(n)]
- 20% số điểm tiếp theo học sinh phải biết sử dụng sàng nguyên tố để đánh dấu các số nguyên tố từ a đến b

Bài 3:

- 40 % số điểm của bài thí sinh chỉ cần duyệt 3 vòng for lồng nhau để đếm số dãy con (thuật toán N³)
- 30 % tiếp theo thí sinh phải biết sử dụng mảng cộng dồn s[i] để tính tổng từ a1 đến ai (thuật toán N²)
- 30% còn lại: Sử dụng kĩ thuật đánh dấu, cộng dồn để xử lí. Chú ý số a_i có thể âm. Sử dụng hai mảng đánh dấu lần xuất hiện đầu tiên và lần xuất hiện cuối cùng của một tổng. Độ phức tạp $O(N)$.

Bài 4:

- 40% điểm đầu tiên: Không mất tổng quát ta có thể coi $u_1 < u_2 < \dots < u_n$ và $v_1 < v_2 < \dots < v_n$. Xây dựng lại hàm $f(v_i) = k$ có nghĩa là v_i nối với u_k . Nhận xét rằng hai đoạn thẳng $(f(i), i)$ và $(f(j), j)$ cắt nhau với $j < i$ khi $f(j) > f(i)$.

Thuật toán $O(n^2)$:

for i:=1 to n do

for j:=1 to i-1 do if $f(j) > f(i)$ then inc(ds);

- 60% số điểm còn lại: Quy hoạch động + BIT

-----Hết-----

Chương trình tham khảo:

Bài 01: Chia hết

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;

int main()
{
    freopen("BAI01.INP", "r", stdin);
    freopen("BAI01.OUT", "w", stdout);
    int n, l, r, a, b;
    cin >> l >> r >> a >> b;
    a = a * b / __gcd(a, b);
    cout << r / a - (l - 1) / a;
}
```

Bài 02: Đếm số

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
long long a,b,res;
bool d[100000000];
long long daonguoc(long long n)
{
    long long m=0;
    while(n>0)
    {
        m=m*10+n%10;
        n=n/10;
    }
    return m;
}
int main()
{
    freopen("BAI02.INP","r",stdin);
```

```

freopen("BAI02.OUT","w",stdout);
scanf("%d%d",&a,&b);
memset(d,0,sizeof(d));
d[1]=1;
for (long long i=2; i*i<=10000000; i++)
    if (d[i]==0) {
        for (long long j=i*i;j<=10000000; j+=i)
            d[j]=1;
    }
for(long long i=a; i<=b; i++)
{
    if(d[i]==0){
        long long m=daonguoc(i);
        if (d[m]==0)
            res++;
    }
}

printf("%d",res);
}

```

Bài 03: Đoạn dài nhất

```

#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int n,k,res,d,c,a[1000005],dau[1000005];
main() {
    freopen("BAI03.inp","r",stdin);
    freopen("BAI03.out","w",stdout);
    cin>>n>>k;
    for(int i=1; i<=n; i++) {
        cin>>a[i];
        a[i]=(a[i]%k+k)%k;
    }
    for(int i=1; i<=n; i++)

```

```

a[i]=(a[i-1]+a[i])%k;
for(int i=1; i<=n; i++) {
    if(a[i]==0) {
        res=i;
        d=1;
        c=i;
        continue;
    }
    if(dau[a[i]]==0) {
        dau[a[i]]=i;
        continue;
    }
    if(res<i-dau[a[i]]) {
        res=i-dau[a[i]];
        d=dau[a[i]]+1;
        c=i;
    }
}
if(res==0)
    cout<<0;
else
    cout<<d<<" "<<c;
}

```

Bài 04: Nối điểm

```

#include <bits/stdc++.h>
#define ft first
#define sc second
#define maxn 100005

```

```

using namespace std;
typedef pair<int,int> II;

```

```

int n;
II a[maxn];
int x[maxn], b[maxn];

int get(int u) {
    int kq=0;
    while (u>0) {
        kq+=b[u];
        u&=(u-1);
    }
    return kq;
}

void update(int u,int val) {
    while (u<=n) {
        b[u]+=val;
        u+=u&(-u);
    }
}

int main() {
#ifndef ONLINE_JUDGE
freopen("BAI04.INP","r",stdin);
freopen("BAI04.OUT","w",stdout);
#endif // ONLINE_JUDGE
ios::sync_with_stdio(false);
cin >> n;
for(int i=1;i<=n;i++) {
    int u, v; cin >> u >> v;
    a[i]=II(v,u);
}
sort(a+1,a+n+1);
for(int i=1;i<=n;i++) x[i]=a[i].sc;
}

```

```
sort(x+1,x+n+1);
for(int i=1;i<=n;i++) a[i].sc=lower_bound(x+1,x+n+1,a[i].sc)-x;
for(int i=1;i<=n;i++) b[i]=0;
long long ans=0;
for(int i=1;i<=n;i++) {
    ans+=get(n+1-a[i].sc);
    update(n+1-a[i].sc,1);
}
cout << ans;
}
```