

## Kísérlet

Egy biológiai kísérlet során feljegyezték, hogy az egyes sejtek mettől meddig voltak életképesek. A kutatók azt szeretnék tudni, hogy melyik volt az a sejt, amelyik esetén a legtöbb másik sejt volt életben a sejt élettartama alatt. Ezt úgy értik, hogy ha egy sejt az  $a_1$  időponttól a  $b_1$  időpontig volt életben, akkor az a sejt, amelyik az  $a_2$  időponttól a  $b_2$  időpontig volt életben, életben volt az első sejt élettartama alatt, ha  $a_1 \leq a_2 \leq b_1$  vagy  $a_2 \leq a_1 \leq b_2$ .

## Feladat

Ijunk olyan programot, amely meghatároz egy olyan sejtet, amelyik élettartama alatt a legtöbb sejt volt életben a kísérlet során!

## Bemenet

A standard bemenet első sora egy egész számot tartalmaz, a kísérletben keletkezett és elpusztult sejtek  $n$  számát ( $1 \leq n \leq 1\,000\,000$ ). A további  $n$  sor mindegyike két egész számot tartalmaz, egy a kísérletben keletkezett sejt keletkezésének  $a$  és elhalásának  $b$  ( $1 \leq a \leq b \leq 10\,000$ ) időpontját. A sejteket az  $1, \dots, n$  számokkal azonosítjuk, az  $i$ -edik sejt adata az  $i + 1$  sorban van.

## Kimenet

A standard kimenet első és egyetlen sorába két egész számot kell írni! Az első szám egy olyan sejt sorszáma legyen, amelynek az élettartama alatt a legtöbb sejt volt életben! A második szám ezen sejtek száma legyen. Több megoldás esetén bármelyik megadható.

## Példa

Bemenet

6  
3 6  
3 8  
4 5  
6 13  
1 5  
7 9

Kimenet

2 5

## Korlátok

Időlimit: 0.1 mp.

Memórilimit: 32 MiB

A tesztek 40%-ában  $n < 1000$

## Megoldás

Jelölje  $S(i).a$   $i$ -edik sejt keletkezési,  $S(i).b$  pedig az elhalási idejét.

Jelölje  $E(i)$  azon sejtek számát, amelyek korábban keletkeztek, de már nem éltek  $i$ . sejt keletkezésének időpontjában. Hasonlóan, jelölje  $K(i)$  azon sejtek számát, amelyek később keletkeztek, mint  $i$ . elhalásának ideje.

$$\begin{aligned} E(i) &= |\{j : S(j).b < S(i).a\}| \\ K(i) &= |\{j : S(i).b < S(j).a\}| \end{aligned}$$

Tehát a megoldás

$$M = \max_{i=1}^n \{n - (E(i) + K(i))\}$$

A kumulatív összegzés módszerével az összes  $i$ -re  $E(i)$  és  $K(i)$  kiszámítható lineáris ( $n$ -el arányos) időben.

```

ciklus x:=1-től maxAB-ig
    E[x]:=0; K[x]:=0;
ciklus vége
ciklus i:=1-től n-ig
    E[S[i].b]:=E[S[i].b]+1
    K[S[i].a]:=K[S[i].a]+1
ciklus vége
ciklus x:=1-től maxAB-ig
    E[x]:=E[x]+E[x-1];
ciklus vége
ciklus x:=maxAB-1-től 1-ig
    K[x]:=K[x]+K[x+1]
ciklus vége

```

### Megvalósítás C++ nyelven

```

1  #include <iostream>
2  #define maxN 1000001
3  #define maxAB 10001
4  using namespace std;
5  typedef struct{ int a,b; } Par;
6  Par S[maxN];
7  int E[maxAB];
8  int K[maxAB];
9
10 int main(){
11     int n,x,y;
12     for(int x=0;x<maxAB; x++){
13         E[x]=0; K[x]=0;
14     }
15     cin>>n;
16     for(int i=1;i<=n;i++){
17         cin>>x>>y;
18         S[i].a=x; S[i].b=y;
19         E[y]++;
20         K[x]++;
21     }
22     for(x=1;x<maxAB; x++)
23         E[x]+=E[x-1];
24     for(x=maxAB-1;x>0; x--)
25         K[x]+=K[x+1];
26     int M=n+1, Mi=0;
27     for(int i=1;i<=n; i++){
28         int hany=E[S[i].a-1] + K[S[i].b+1];
29         if (hany<M) {
30             M=hany; Mi=i;
31         }
32     }
33     cout<<Mi<<"_ "<<n-M-1<<endl;
34     return 0;
35 }

```