

# BUAA ICPC 2020-2021

[比赛网址](#)

## 训练结果

- 时间:2020.7.23 12:00~17:00
- rank:7/17
- 完成情况 : 5/6/11

## 题解

### F.Empty Vessels

#### 题意

给了  $n$  个水杯，可以把水杯装满水或倒完，也可以向另外的杯子倒直至一个杯满或空，问你能否倒出指定体积的水。

#### 题解

首先最大的被子都装不下就不可能实现。我们把最大的杯子当成容器，然后让别的杯子往里倒水，这就变成了一个模意义下的完全背包问题。

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
#include<algorithm>
#include<cstring>
#include<queue>
#define ll long long
using namespace std;
int read()
{
    int k=0,f=1;char c=getchar();
    for(;;!isdigit(c);c=getchar()) if(c=='-') f=-1;
    for(;;isdigit(c);c=getchar()) k=k*10+c-'0';return k*f;
}
const int N=20055;
int n,A,a[N],f[N],pre[N],P,pos;
queue<int> q;
void print(int x,int cnt)
{
    if(!pre[x]) {printf("%d\n",cnt);return;}
}
```

```
if(a[pre[x]]<=x)
{
    print(x-a[pre[x]],cnt+2);
    printf("1 %d\n",pre[x]);
    printf("3 %d %d\n",pre[x],pos);
}
else
{
    print(x-a[pre[x]]+P,cnt+4);
    printf("1 %d\n",pre[x]);
    printf("3 %d %d\n",pre[x],pos);
    printf("2 %d\n",pos);
    printf("3 %d %d\n",pre[x],pos);
}
}
int main()
{
    n=read();A=read();
    f[0]=1;
    for(int i=1;i<=n;i++)
    {
        a[i]=read();
        if(a[i]>P)
            P=a[i],pos=i;
    }
    if(A==P)
    {
        puts("1");
        printf("1 %d\n",pos);
        return 0;
    }
    q.push(0);
    while(!q.empty())
    {
        int u=q.front();q.pop();
        for(int i=1;i<=n;i++)
            if(!f[(u+a[i])%P])
                f[(u+a[i])%P]=1,pre[(u+a[i])%P]=i,q.push((u+a[i])%P);
    }
    if(!f[A]) puts("-1");
    else print(A,0);
    return 0;
}
```

## G.Maximum Product

## 题意

求区间里一个数，使数的每一位的乘积最大。

## 题解

答案一定为最高几位和右区间的相同，后面就是某一位减一之后全是九，枚举这一位出现的位置求出最大乘积的值。

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
#include<algorithm>
#include<cstring>
#include<cmath>
#define ll long long
using namespace std;
int read()
{
    int k=0,f=1;char c=getchar();
    for(;;!isdigit(c);c=getchar()) if(c=='-') f=-1;
    for(;;isdigit(c);c=getchar()) k=k*10+c-'0';return k*f;
}
ll n,m,sum=1,a[20],b[20],ans[105][105],vis[20];
int main()
{
    scanf("%lld%lld",&n,&m);
    while(n) a[++a[0]]=n%10,n/=10;
    while(m) b[++b[0]]=m%10,m/=10;
    int fl=0,fl2=0;
    for(int i=b[0];i;i--)
    {
        if(!fl)
        {
            if(a[i]==b[i]) ans[1][i]=a[i];
            else
            {
                fl=1;
                ans[1][i]=b[i],vis[i]=1;
            }
        }
        else ans[1][i]=b[i],vis[i]=1;
    }
    for(int i=b[0];i;i--)
    {
        if(vis[i])
        {
            if(b[i]==0) break;
            sum++;
            for(int j=b[0];j>i;j--)
```

```
        ans[sum][j]=b[j];
        ans[sum][i]=b[i]-1;
        for(int j=i-1;j;j--)
            ans[sum][j]=9;
    }
}
//    cout<<sum<<endl;
ll res=-1,pos;
for(int i=1;i<=sum;i++)
{
    int st=b[0];ll as=1;
    while(ans[i][st]==0) st--;
    for(;st;st--)
        as*=ans[i][st];
    if(as>res) res=as,pos=i;
}
int st=b[0];
while(ans[pos][st]==0) st--;
for(;st;st--)
    printf("%d",ans[pos][st]);
return 0;
}
```

## H.Biathlon 2.0

### 题意

有  $n$  组  $(a,b)$ ,  $m$  组  $(c,d)$  对于每一个组  $(a_i,b_i)$  选出一个  $(c_j,d_j)$ , 使得  $a_i*c_j+b_i*d_j$  最小。

### 题解

首先按  $c_i$  升序  $d_i$  降序排序, 把一些没意义的组删去, 接下来推一波式子得到  $\frac{a_i}{b_i} > \frac{d_k-d_j}{c_j-c_k}$  这个式子的意思是, 如果  $j,k$  满足这个式子, 那么对于第  $i$  组, 选  $j$  就比  $k$  更优, 于是我们对第二类维护一个下凸壳, 按照  $\frac{a_i}{b_i}$  降序排列, 然后一个个扫描, 取最优值即可。

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
#define mem(a,b) memset(a,b,sizeof(a))
typedef long long LL;
typedef pair<LL,LL> PII;
#define X first
#define Y second
inline int read()
{
    int x=0,f=1;char c=getchar();
```

```

while(!isdigit(c)){if(c=='-')f=-1;c=getchar();}
while(isdigit(c)){x=x*10+c-'0';c=getchar();}
return x*f;
}
const int maxn=500010;
struct Item
{
    LL x,y;
    int id;
    Item() {}
    Item(LL _1,LL _2,int _3):x(_1),y(_2),id(_3) {}
}A[maxn],D[maxn],B[maxn],C[maxn],sta[maxn];
int n,m,M,len,a,b,top;
LL ans[maxn];
bool cmp1(Item a,Item b)
{
    return (double)(a.x)/(double)(a.y)>(double)(b.x)/(double)(b.y);
}
bool cmp2(Item a,Item b)
{
    return b.x==a.x ? a.y<b.y : a.x<b.x;
}
double K(Item i,Item j){return (double)(i.y-j.y)/(double)(j.x-i.x);}//保证i<j
xi<xj yi>yj
int main()
{
    n=read();
    for(int i=1;i<=n;i++)a=read(),b=read(),A[i]=Item(a,b,i);
    sort(A+1,A+n+1,cmp1);
    m=read();
    for(int i=1;i<=m;i++)a=read(),b=read(),B[i]=Item(a,b,i);
    sort(B+1,B+m+1,cmp2);
    for(int i=1;i<=m;)
    {
        C[++M]=B[i];
        while(i<=m && B[i].y>=C[M].y)i++;
    }
    if(M==1)
    {
        for(int i=1;i<=n;i++)ans[A[i].id]=A[i].x*C[1].x+A[i].y*C[1].y;
    }
    else
    {
        sta[++top]=C[1];
        sta[++top]=C[2];
        for(int i=3;i<=M;i++)
        {
            while(top>1 && K(sta[top-1],sta[top])<K(sta[top-1],C[i]))top--;
            sta[++top]=C[i];
        }
        int now=1;
    }
}

```

```
for(int i=1;i<=n;i++)
{
    while(now<top &&
(double)(A[i].x)/(double)(A[i].y)<K(sta[now],sta[now+1]))now++;
    ans[A[i].id]=A[i].x*sta[now].x+A[i].y*sta[now].y;
}
}
for(int i=1;i<n;i++)printf("%lld ",ans[i]);
printf("%lld\n",ans[n]);
return 0;
}
```

## I.Archaeological Research

### 题意

构造一个长度为 $n$ 的数字序列(从数字1开始),使得满足一定的条件下字典序最小。

条件:对于每个位置 $i$ 给定之后的一些位置 $p_j$ 该位置 $p_j$ 上的数字是 $i$ 位置之后第一次出现

### 题解

要字典序最小,当然是使用当前能使用最小的数字

每次走到一个位置,如果这个位置没有被之前任意一个位置限制,那么就放1

否则,只需要查找最早限制的位置到这个位置之间最小的没被用过的数字

这个可以用可持久化线段树维护

建立一个权值线段树,记录每个权值最后出现的位置,维护区间最小值,对于区间 $[l,r]$ 只需要在 $r$ 位置线段树中通过左右区间最小值判断区间内是否有合法权值,然后尽量往左走即可。

```
#include<algorithm>
#include<iostream>
#include<cstdlib>
#include<cstring>
#include<cstdio>
#include<vector>
#include<queue>
#include<cmath>
#include<map>
#include<set>
#define LL long long int
#define REP(i,n) for (int i = 1; i <= (n); i++)
#define Redge(u) for (int k = h[u],to; k; k = ed[k].nxt)
```

```

#define cls(s,v) memset(s,v,sizeof(s))
#define mp(a,b) make_pair<int,int>(a,b)
#define cp pair<int,int>
using namespace std;
const int maxn = 300005,maxm = 10000005,INF = 0x3f3f3f3f;
inline int read(){
    int out = 0,flag = 1; char c = getchar();
    while (c < 48 || c > 57){if (c == '-') flag = 0; c = getchar();}
    while (c >= 48 && c <= 57){out = (out << 1) + (out << 3) + c - 48; c =
getchar();}
    return flag ? out : -out;
}
int n,pre[maxn],ans[maxn];
int mn[maxm],ls[maxm],rs[maxm],rt[maxn],cnt,L,R;
void modify(int& u,int v,int l,int r,int V){
    if (!u) {u = ++cnt; ls[u] = ls[v]; rs[u] = rs[v]; mn[u] = mn[v];}
    if (l == r) {mn[u] = V; return;}
    int mid = (l + r) >> 1;
    if (mid >= L) modify(ls[u],ls[v],l,mid,V);
    else modify(rs[u],rs[v],mid + 1,r,V);
    mn[u] = min(mn[ls[u]],mn[rs[u]]);
}
int query(int u,int l,int r){
    if (l == r) return l;
    int mid = (l + r) >> 1;
    if (mn[ls[u]] < L) return query(ls[u],l,mid);
    return query(rs[u],mid + 1,r);
}
int main(){
    n = read();
    for (int i = 1; i <= n; i++){
        if (!pre[i] || pre[i] == i - 1) ans[i] = 1;
        else {L = pre[i] + 1; ans[i] = query(rt[i - 1],1,n);}
        L = ans[i];
        modify(rt[i],rt[i - 1],1,n,i);
        int m = read(),u;
        for (int j = 1; j <= m; j++){
            u = read();
            if (!pre[u]) pre[u] = i;
        }
    }
    printf("%d",ans[1]);
    for (int i = 2; i <= n; i++) printf(" %d",ans[i]); puts("");
    return 0;
}

```

## J.Sockets

## 题意

有 $n$ 个插排 $m$ 个设备和一个插口，每个插排有各自的插口个数 $a_i$ 每个设备有各自的性能 $b_j$  $b_j$ 表示该设备正常运行最多能经过的插排个数，求最多能使多少设备正常运行

## 题解

容易发现，插排一定是越大越要先用，设备一定是 $b_j$ 越大越先用

那么就二分使用的设备个数，贪心地分层插入插排。如果当前层有必须使用的设备，就使用之，否则尽量插插排。最后看能否合法插入完。

```
#include<algorithm>
#include<iostream>
#include<cstdlib>
#include<cstring>
#include<cstdio>
#include<vector>
#include<queue>
#include<cmath>
#include<map>
#include<set>
#define LL long long int
#define REP(i,n) for (int i = 1; i <= (n); i++)
#define Redge(u) for (int k = h[u],to; k; k = ed[k].nxt)
#define cls(s,v) memset(s,v,sizeof(s))
#define mp(a,b) make_pair<int,int>(a,b)
#define cp pair<int,int>
using namespace std;
const int maxn = 200005,maxm = 100005,INF = 0x3f3f3f3f;
inline int read(){
    int out = 0,flag = 1; char c = getchar();
    while (c < 48 || c > 57){if (c == '-') flag = 0; c = getchar();}
    while (c >= 48 && c <= 57){out = (out << 1) + (out << 3) + c - 48; c =
getchar();}
    return flag ? out : -out;
}
int n,m;
int A[maxn],B[maxn];
bool cmp(int a,int b){return a > b;}
bool check(int M){
    //cout << M << endl;
    LL left = 1; int pos = 1,dep = 0;
    while (true){
        while (M && left && B[M] == dep) M--,left--;
        if (!left && M) return false;
        LL tmp = 0;
```

```

        while (pos <= n && left) left--,tmp += A[pos++];
        while (M && left) M--,left--;
        if (!M) return true;
        left += tmp;
        dep++;
        if (pos > n) break;
    }
    while (M && left && B[M] >= dep) left--,M--;
    return M == 0;
}
int main(){
    n = read(); m = read();
    REP(i,n) A[i] = read();
    REP(j,m) B[j] = read();
    sort(A + 1,A + 1 + n,cmp);
    sort(B + 1,B + 1 + m,cmp);
    int l = 1,r = m,mid;
    while (l < r){
        mid = (l + r + 1) >> 1;
        if (check(mid)) l = mid;
        else r = mid - 1;
    }
    printf("%d\n",l);
    return 0;
}

```

## K.Toll Roads

题意

填坑

题解

填坑

## 训练实况

开局hxm看A[]wxg看G[]wxg开写G

fyh和hxm讨论A无果[]fyh继续想A[]hxm想J

12:38 wxg过G

hxm和wxg讨论出J做法

13:07 hxm过J

fyh wxg想H，fyh开写H，中间目测调题，wxg尝试乱搞A

14:28 fyh过H，hxm想I，想出做法

hxm用错数据结构，和wxg讨论后修改

wxg wa A 放弃A

16:06 hxm过I，wxg想出F，fyh尝试D

16:40 wxg过F

## 训练总结

fyh:本次比赛我们队的罚时得到了很大的进步，大部分题都能1A,我在推H的时候不等号忘记变号，导致输不对答案，肉眼调了一小会，耽误了一点点时间，算是一个易错点。

hxm:

wxg:G题写的有点慢，A的乱搞没有搞过去。

From:

<https://wiki.cvbbacm.com/> - CVBB ACM Team

Permanent link:

[https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:die\\_java:front\\_page\\_summertrain5](https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:die_java:front_page_summertrain5) 

Last update: 2020/07/24 23:50