week9

A - 咕咕东的目录管理器

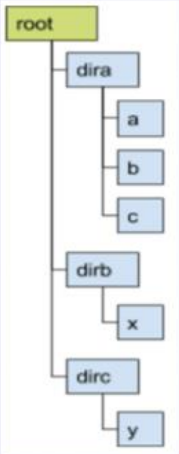
Kattis - directorymanagement

题面

咕咕东的雪梨电脑的操作系统在上个月受到宇宙射线的影响，时不时发生故障，他受不了了，想要写一个高效易用零bug的操作系统 —— 这工程量太大了，所以他定了一个小目标，从实现一个目录管理器开始。前些日子，东东的电脑终于因为过度收到宇宙射线的影响而宕机，无法写代码。他的好友TT正忙着在B站看猫片，另一位好友瑞神正忙着打守望先锋。现在只有你能帮助东东！

初始时，咕咕东的硬盘是空的，命令行的当前目录为根目录 `root`。

目录管理器可以理解为要维护一棵有根树结构，每个目录的儿子必须保持字典序。



现在咕咕东可以在命令行下执行以下表格中描述的命令：

命令	类型	实现	说明
MKDIR s	操作	在当前目录下创建一个子目录 s，s 是一个字符串	创建成功输出 "OK"；若当前目录下已有该子目录则输出 "ERR"
RM s	操作	在当前目录下删除子目录 s，s 是一个字符	删除成功输出 "OK"；若当前目录下该子目录不存在则输出 "ERR"

		串	
CD s	操作	进入一个子目录 s，s 是一个字符串（执行后，当前目录可能会改变）	进入成功输出 "OK"；若当前目录下该子目录不存在则输出 "ERR" 特殊地，若 s 等于 ".." 则表示返回上级目录，同理，返回成功输出 “OK”，返回失败（当前目录已是根目录没有上级目录）则输出 “ERR”
SZ	询问	输出当前目录的大小	也即输出 1+当前目录的子目录数
LS	询问	输出多行表示当前目录的 "直接子目录" 名	若没有子目录，则输出 "EMPTY"；若子目录数属于 [1,10] 则全部输出；若子目录数大于 10，则输出前 5 个，再输出一行 "..."，输出后 5 个。

TREE	询问	输出多行表示以当前目录为根的子树的前序遍历结果	若没有后代目录，则输出 "EMPTY"；若后代目录数+1（当前目录）属于 [1,10] 则全部输出；若后代目录数+1（当前目录）大于 10，则输出前 5 个，再输出一行 "..."，输出后 5 个。若目录结构如上图，当前目录为 "root" 执行结果如下，
			`root`
			`dira`
			`a`
			`b`
			`c`
			`dirb`
			`x`
			`dirc`
			`y`

UNDO	特殊	撤销操作	撤销最近一个 "成功执行" 的操作（即MKDIR或RM或CD）的影响，撤销成功输出 "OK" 失败或者没有操作用于撤销则输出 "ERR"

输入

输入文件包含多组测试数据，第一行输入一个整数表示测试数据的组数 T （T <= 20）；

每组测试数据的第一行输入一个整数表示该组测试数据的命令总数 Q （Q <= 1e5）；

每组测试数据的 2 ~ Q+1 行为具体的操作 （MKDIR、RM 操作总数不超过 5000）；

面对数据范围你要思考的是他们代表的 "命令" 执行的最大可接受复杂度，只有这样你才能知道你需要设计的是怎样复杂度的系统。

输出

每组测试数据的输出结果间需要输出一行空行。注意大小写敏感。

时空限制

Time limit 6000 ms

Memory limit 1048576 kB

样例输入

```
1
22
MKDIR dira
CD dirb
CD dira
MKDIR a
MKDIR b
MKDIR c
CD ..
MKDIR dirb
CD dirb
MKDIR x
CD ..
MKDIR dirc
CD dirc
MKDIR y
CD ..
SZ
LS
TREE
RM dira
TREE
UNDO
TREE
```

样例输出

```
OK
ERR
OK
OK
OK
OK
OK
OK
OK
OK
OK
OK
OK
OK
9
dira
dirb
dirc
root
dira
a
b
c
dirb
x
dirc
y
OK
root
dirb
x
dirc
y
OK
root
dira
a
b
c
dirb
x
dirc
y
```

思路：

1.每个节点就是一个文件夹，包括名字，子文件夹的信息，根文件夹名等信息

2.目录树类包括根文件夹，总文件夹数，文件树的状态及对文件树的各种操作

3.利用 map 结构来储存每个目录节点的对应子目录，节点的关键字用数组的下标来表示。

4.对于撤销功能，可以用 vector 数组储存每次操作的目录信息，每次 MKDIR，RM，CD 命令成功后，都把其对应的命令、当前目录、操作的子目录信息存下来。

5.由于可能多次遇到同一目录的打印，可以先根据当前子目录数量把可能要打印到的都保存下来，如果打印时这些信息没有改动就可以直接打印，如果遇到其他操作改动就重新更新下之前保存的信息。

代码：

```
#include <algorithm>
#include <cstring>
#include <iostream>
#include <map>
#include <vector>
using namespace std;
int maxn = 100001;
int tot, n, t;
string _cmd[] = {"MKDIR", "RM", "CD", "SZ", "LS", "TREE", "UNDO"};

struct CMD {
    string name, sstr;
    int type;
    void init(string s) {
        name = s;
        for (int i = 0; i < 7; ++i) {
            if (s == _cmd[i]) {
                type = i;
                if (i < 3) cin >> sstr;
                break;
            }
        }
    }
} cmd;
struct Node {
    string name;
    map<string, int> nexts;
    vector<string> Front, End;
    bool updated;
```

```
    int root, sz;

    void init(string s, int rt) {
        updated = false;
        root = rt;
        name = s;
        sz = 1;
        Front.clear();
        End.clear();
        nexts.clear();
    }
} node[maxn];
class Tree {
   protected:
    int now;  //实时位置
    int tot;
    Node root;
    vector<pair<string, pair<int, int> > > undo;
    CMD cmd;

   public:
    void init() {
        node[0].init("root", -1);
        root = node[0];
        undo.clear();
        tot = 0;
        now = 0;
    }
    void add(string s, int rt) {
        node[++tot].init(s, rt);
        node[rt].nexts[s] = tot;
    }
    void update(int id, int num) {
        while (id != -1) {
            node[id].updated = 0;
            node[id].sz += num;
            id = node[id].root;
        }
    }
    void viewFront(int id) {
        node[id].Front.push_back(node[id].name);
        if (node[id].sz == 1) return;
        if (node[id].sz < 11) {
            for (auto i : node[id].nexts) {
```

```
            if (!node[i.second].updated) push(i.second);
            node[id].Front.insert(node[id].Front.end(),
                                  node[i.second].Front.begin(),
                                  node[i.second].Front.end());
        }
        return;
    }
    int ct = 1;
    for (auto i : node[id].nexts) {
        if (!node[i.second].updated) push(i.second);
        for (auto j : node[i.second].Front) {
            node[id].Front.push_back(j);
            ++ct;
            if (ct >= 5) break;
        }
        if (ct >= 5) break;
    }
}
void viewEnd(int id) {
    int ct = 0;
    auto it = node[id].nexts.end();
    --it;
    for (;; --it) {
        if (!node[it->second].updated) push(it->second);
        int u = it->second;
        for (int i = node[u].End.size() - 1; i >= 0; --i) {
            node[id].End.push_back(node[u].End[i]);
            ++ct;
            if (ct >= 5) {
                reverse(node[id].End.begin(), node[id].End.end());
                break;
            }
        }
        if (ct >= 5) break;
        if (it == node[id].nexts.begin()) break;
    }
}
void push(int id) {
    node[id].Front.clear();
    node[id].End.clear();
    viewFront(id);
    if (node[id].sz > 10)
        viewEnd(id);
    else
```

```
            node[id].End = node[id].Front;
        node[id].updated = true;
    }
    void MKDIR();
    void RM();
    void CD();
    void SZ();
    void LS();
    void TREE();
    void UNDO();
    void solve();
} tree;
void Tree::MKDIR() {
    if (node[now].nexts.count(cmd.sstr)) {
        cout << "ERR" << endl;
        return;
    }
    add(cmd.sstr, now);
    update(now, 1);
    undo.push_back(make_pair("MKDIR", make_pair(now, tot)));
    cout << "OK" << endl;
}
void Tree::RM() {
    if (!node[now].nexts.count(cmd.sstr)) {
        cout << "ERR" << endl;
        return;
    }
    int u = node[now].nexts[cmd.sstr];
    update(now, (-1) * node[u].sz);
    node[now].nexts.erase(node[u].name);
    undo.push_back(make_pair("RM", make_pair(now, u)));
    cout << "OK" << endl;
}
void Tree::CD() {
    if (cmd.sstr == "..") {
        if (node[now].root == -1) {
            cout << "ERR" << endl;
            return;
        }
        undo.push_back(make_pair("CD", make_pair(now, node[now].root)));
        now = node[now].root;
        cout << "OK" << endl;
        return;
    }
```

```
    if (!node[now].nexts.count(cmd.sstr)) {
        cout << "ERR" << endl;
        return;
    }
    int u = node[now].nexts[cmd.sstr];
    undo.push_back(make_pair("CD", make_pair(now, u)));
    now = u;
    cout << "OK" << endl;
}
void Tree::SZ() { cout << node[now].sz << endl; }
void Tree::LS() {
    int t = node[now].nexts.size();
    if (t == 0) {
        cout << "EMPTY" << endl;
        return;
    }
    auto pos = node[now].nexts.begin();
    if (t > 0 && t < 11) {
        while (pos != node[now].nexts.end()) {
            cout << pos->first << endl;
            pos++;
        }
        return;
    }
    for (int i = 0; i < 5; ++i) {
        cout << pos->first << endl;
        pos++;
    }
    cout << "..." << endl;
    pos = node[now].nexts.end();
    for (int i = 0; i < 5; ++i) pos--;
    for (int i = 0; i < 5; ++i) {
        cout << pos->first << endl;
        pos++;
    }
}
void Tree::TREE() {
    if (!node[now].updated) push(now);
    if (node[now].sz == 1)
        cout << "EMPTY" << endl;
    else if (node[now].sz > 1 && node[now].sz < 11) {
        for (int i = 0; i < node[now].Front.size(); ++i)
            cout << node[now].Front[i] << endl;
    } else {
```

```
        for (int i = 0; i < 5; ++i) cout << node[now].Front[i] << endl;
        cout << "..." << endl;
        for (int i = 5; i > 0; --i)
            cout << node[now].End[node[now].End.size() - i] << endl;
    }
}
void Tree::UNDO() {
    if (!undo.size()) {
        cout << "ERR" << endl;
        return;
    }
    auto e = undo[undo.size() - 1];
    undo.pop_back();
    cout << "OK" << endl;
    int tmp = now;
    if (e.first == "MKDIR") {
        cmd.name = "RM";
        now = e.second.first;
        cmd.sstr = node[e.second.second].name;
        int u = node[now].nexts[cmd.sstr];
        update(now, (-1) * node[u].sz);
        node[now].nexts.erase(node[u].name);
        now = tmp;
    } else if (e.first == "RM") {
        now = e.second.first;
        int u = e.second.second;
        update(now, node[u].sz);
        node[now].nexts[node[u].name] = u;
        now = tmp;
    } else {
        now = e.second.first;
    }
}
void Tree::solve() {
    init();
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        string s;
        cin >> s;
        cmd.init(s);
        switch (cmd.type) {
            case 0:
                MKDIR();
                break;
            case 1:
```

```
                RM();
                break;
            case 2:
                CD();
                break;
            case 3:
                SZ();
                break;
            case 4:
                LS();
                break;
            case 5:
                TREE();
                break;
            case 6:
                UNDO();
                break;
        }
    }
}
int main() {
    ios::sync_with_stdio(false);
    while (cin >> t) {
        for (int i = 0; i < t; ++i) {
            cin >> n;
            tree.solve();
        }
    }

    return 0;
}
```

B - 东东学打牌

[计蒜客 - 41408]

题面

最近，东东沉迷于打牌。所以他找到 HRZ、ZJM 等人和他一起打牌。由于人数众多，东东稍微修改了亿下游戏规则：

- 所有扑克牌只按数字来算大小，忽略花色。
- 每张扑克牌的大小由一个值表示。A, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K 分别指代 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13。
- 每个玩家抽得 5 张扑克牌，组成一手牌！（每种扑克牌的张数是无限的，你不用担心，东东家里有无数副扑克牌）

理所当然地，一手牌是有不同类型，并且有大小之分的。

举个栗子，现在东东的 "一手牌"（记为 α），瑞神的 "一手牌"（记为 β），要么 α > β，要么 α < β，要么 α = β。

那么这两个 "一手牌"，如何进行比较大小呢？首先对于不同类型的一手牌，其值的大小即下面的标号；对于同类型的一手牌，根据组成这手牌的 5 张牌不同，其值不同。下面依次列举了这手牌的形成规则：

1. 大牌：这手牌不符合下面任一个形成规则。如果 α 和 β 都是大牌，那么定义它们的大小为组成这手牌的 5 张牌的大小总和。
2. 对子：5 张牌中有 2 张牌的值相等。如果 α 和 β 都是对子，比较这个 "对子" 的大小，如果 α 和 β 的 "对子" 大小相等，那么比较剩下 3 张牌的总和。
3. 两对：5 张牌中有两个不同的对子。如果 α 和 β 都是两对，先比较双方较大的那个对子，如果相等，再比较双方较小的那个对子，如果还相等，只能比较 5 张牌中的最后那张牌组不成对子的牌。
4. 三个：5 张牌中有 3 张牌的值相等。如果 α 和 β 都是 "三个"，比较这个 "三个" 的大小，如果 α 和 β 的 "三个" 大小相等，那么比较剩下 2 张牌的总和。
5. 三带二：5 张牌中有 3 张牌的值相等，另外 2 张牌值也相等。如果 α 和 β 都是 "三带二"，先比较它们的 "三个" 的大小，如果相等，再比较 "对子" 的大小。
6. 炸弹：5 张牌中有 4 张牌的值相等。如果 α 和 β 都是 "炸弹"，比较 "炸弹" 的大小，如果相等，比较剩下那张牌的大小。
7. 顺子：5 张牌中形成 x, x+1, x+2, x+3, x+4。如果 α 和 β 都是 "顺子"，直接比较两个顺子的最大值。
8. 龙顺：5 张牌分别为 10、J、Q、K、A。

作为一个称职的魔法师，东东得知了全场人手里 5 张牌的情况。他现在要输出一个排行榜。排行榜按照选手们的 "一手牌" 大小进行排序，如果两个选手的牌相等，那么人名字典序小的排在前面。

不料，此时一束宇宙射线扫过，为了躲避宇宙射线，东东慌乱中清空了他脑中的 Cache。请你告诉东东，全场人的排名

输入

输入包含多组数据。每组输入开头一个整数 n (1 <= n <= 1e5)，表明全场共多少人。

随后是 n 行，每行一个字符串 s1 和 s2 （1 <= |s1|,|s2| <= 10），s1 是对应人的名字，s2 是他手里的牌情况。

输出

对于每组测试数据，输出 n 行，即这次全场人的排名。

样例输入

3
DongDong AAA109
ZJM 678910
Hrz 678910

样例输出

Hrz
ZJM
DongDong

思路：

确定牌型->根据牌型确定分值->进行比较->对分值进行排序

代码：

```
#include "algorithm"
#include "cstring"
#include "iostream"
using namespace std;
int n;
int cnt[15];
int tot = 0;
struct card {
    string name;
    int sum, key;
    int key1, key2, key3, key4, key5;
    bool operator<(card p);
} cards[100001];

bool card::operator<(card p) {
    if (key != p.key)
        return key > p.key;  //ç‰Œåž‹æ¯”è¾ƒ
    else {
        switch (key) {

            case 7:
                if (sum != p.sum)
                    return sum > p.sum;
                else
                    return name < p.name;
            case 2:
                if (key1 != p.key1)
                    return key1 > p.key1;
                else {
                    if (sum != p.sum)
                        return sum > p.sum;
                    else
                        return name < p.name;
                }
            case 3:
                if (key1 != p.key1)
                    return key1 > p.key1;
                else {
                    if (key2 != p.key2)
                        return key2 > p.key2;
                    else {
                        if (sum != p.sum)
```

```
                            return sum > p.sum;
                        else
                            return name < p.name;
                    }
                }
            case 4:
                if (key3 != p.key3)
                    return key3 > p.key3;
                else {
                    if (sum != p.sum)
                        return sum > p.sum;
                    else
                        return name < p.name;
                }
            case 5:
                if (key3 != p.key3)
                    return key3 > p.key3;
                else {
                    if (key4 != p.key4)
                        return key4 > p.key4;
                    else
                        return name < p.name;
                }
            case 6:
                if (key5 != p.key5)
                    return key5 > p.key5;
                else {
                    if (sum != p.sum)
                        return sum > p.sum;
                    else
                        return name < p.name;
                }
             case 8:
             case 1:

        }
    }
}
void add(string name, string str) {
    card p;
    memset(cnt, 0, sizeof(cnt));
    int size = str.size();
    int t;
    int sum = 0, key = 1, key1 = 0, key2 = 0, key3 = 0, key4 = 0, key5 = 0;
```

```
    int max = -1, min = 15;
    for (int i = 0; i < size; ++i) {
        t = 0;
        switch (str[i]) {
            case '0':
                t = 0;
                break;
            case '1':
                t = 10;
                cnt[t]++;
                break;
            case 'A':
                t = 1;
                cnt[t]++;
                break;
            case 'J':
                t = 11;
                cnt[t]++;
                break;
            case 'Q':
                t = 12;
                cnt[t]++;
                break;
            case 'K':
                t = 13;
                cnt[t]++;
                break;
            default:
                t = str[i] - '0';
                cnt[t]++;
                break;  // 2~9
        }
        sum += t;
        if (t) {
            switch (cnt[t]) {
                case 2:
                    if (key1)
                        key2 = t;
                    else
                        key1 = t;
                    break;
                case 3:
                    if (key1 == t) {
                        key1 = 0;
```

```
                    key3 = t;
                } else {
                    key2 = 0;
                    key3 = t;
                }
                break;
            case 4:
                key3 = 0;
                key5 = t;
                break;
        }
        if (t > max) max = t;
        if (t < min) min = t;
    }
}
if (key5)
    key = 6;
else if (key3) {
    key4 = (key1 == 0) ? key2 : key1;
    if (key4) {
        key1 = key2 = 0;
        key = 5;
    } else
        key = 4;
} else if (key1 || key2) {
    if (key1 && key2) {
        key = 3;
        if (key1 < key2) swap(key1, key2);
    } else {
        key1 = key1 > 0 ? key1 : key2;
        key = 2;
    }
} else if ((max - min) == 4) {
    key = 7;
} else if (cnt[1] && cnt[10] && cnt[11] && cnt[12] && cnt[13]) {
    key = 8;
} else
    key = 1;
p.key = key;
p.key1 = key1;
p.key2 = key2;
p.key3 = key3;
p.key4 = key4;
p.key5 = key5;
```

```
    p.name = name;
    p.sum = sum;
    cards[tot] = p;
    ++tot;
}
int main() {
    string s1, s2;
    while (cin >> n) {
        tot = 0;
        while (n--) {
            cin >> s1 >> s2;
            add(s1, s2);
        }
        sort(cards, cards + tot);
        for (int i = 0; i < tot; ++i) cout << cards[i].name << endl;
    }
    return 0;
}
```

C - 签到题

CodeForces - 1042A

SDUQD 旁边的滨海公园有 x 条长凳。第 i 个长凳上坐着 a_i 个人。这时候又有 y 个人将来到公园，他们将选择坐在某些公园中的长凳上，那么当这 y 个人坐下后，记 k = 所有椅子上的人数的最大值，那么 k 可能的最大值 mx 和最小值 mn 分别是多少。

Input

第一行包含一个整数 x (1 <= x <= 100) 表示公园中长椅的数目

第二行包含一个整数 y (1 <= y <= 1000) 表示有 y 个人来到公园

接下来 x 个整数 a_i (1<=a_i<=100)，表示初始时公园长椅上坐着的人数

Output

输出 mn 和 mx

Input Example

3

7

1

6

1

Output Example

6 13

样例解释

最初三张椅子的人数分别为 1 6 1

接下来来了 7 个人。

可能出现的情况为{1 6 8},{1,7,7},…,{8,6,1}

相对应的 k 分别为 8,7,⋯,8
其中，状态{1,13,1}的 k = 13，为 mx
状态{4,6,5}和状态{5,6,4}的 k = 6，为 mn

思路:

1.最大值：来的所有人全都坐在初始人最多的椅子上，
2.最小值：升序排序所有椅子，用新来的人填补前 n-1 个椅子使人数平均分布，与原最大值比较，如果平均值更大则最终答案最小值就是原来所有人加上新来的人平均值向上取整，否则就是原最大值。

代码：

```
#include "algorithm"
#include "iostream"
using namespace std;
int a[101];
int x, y;
int main() {
    while (cin >> x) {
        cin >> y;
        int tot = 0;
        for (int i = 0; i < x; i++) {
            cin >> a[i];
            tot += a[i];
        }
        sort(a, a + x);
        tot -= a[x - 1];
        int mx = a[x - 1] + y, mn, leftCount, yuShu, tot1;
        tot1 = tot + y;
        if (tot1 <= a[x - 1] * (x - 1)) {
            mn = a[x - 1];
        } else {
            leftCount = (tot + a[x - 1] + y) - a[x - 1] * x;
            yuShu = leftCount % x;
            if (yuShu == 0) {
                mn = a[x - 1] + leftCount / x;
            } else {
                mn = a[x - 1] + leftCount / x + 1;
            }
        }
        cout << mn << " " << mx << endl;
    }
    return 0;
}
```

week10

B - LIS & LCS

Gym - 277140A

东东有两个序列 A 和 B。

他想要知道序列 A 的 LIS 和序列 AB 的 LCS 的长度。

注意，LIS 为严格递增的，即 a1<a2<…<ak(ai<=1,000,000,000)。

Input

第一行两个数 n，m（1<=n<=5,000,1<=m<=5,000）

第二行 n 个数，表示序列 A

第三行 m 个数，表示序列 B

Output

输出一行数据 ans1 和 ans2，分别代表序列 A 的 LIS 和序列 AB 的 LCS 的长度

Simple Input

5 5

1 3 2 5 4

2 4 3 1 5

Simple Output

3 2

思路：

LIS：最长递增子序列 从第一个数每当移动到位置 i，遍历该位置之前的所有数，确定 i 位置的 LIS 长度并与前一次比较取较大值，最后得到答案。

LCS：最长公共子序列　状态转移方程：dp1[i + 1][j + 1] = max(dp1[i + 1][j], dp1[i][j + 1]);

代码：

```
#include "iostream"
using namespace std;
int a[5001], b[5001], dp[5001] ,dp1[5001][5001];
int n, m;
int main() {
    while (cin >> n >> m) {
        int ans = 0;
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            cin >> a[i];
        }
        for (int i = 0; i < m; i++) {
            cin >> b[i];
        }
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            dp[i] = 1;
            for (int j = 0; j < i; j++) {
```

```
                if (a[i] > a[j]) {
                    dp[i] = max(dp[i], dp[j] + 1);
                }
            }
            ans = max(ans, dp[i]);
        }
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            for (int j = 0; j < m; j++) {
                if (a[i] == b[j]) {
                    dp1[i + 1][j + 1] = dp1[i][j] + 1;
                } else {
                    dp1[i + 1][j + 1] = max(dp1[i + 1][j], dp1[i][j + 1]);
                }
            }
        }
        cout << ans << " " << dp1[n][m] << endl;
    }
}
```

C - 拿数问题 II

CodeForces - 455A

YJQ 上完第 10 周的程序设计思维与实践后，想到一个绝妙的主意，他对拿数问题做了一点小修改，使得这道题变成了 拿数问题 II。

给一个序列，里边有 n 个数，每一步能拿走一个数，比如拿第 i 个数， Ai = x，得到相应的分数 x，但拿掉这个 Ai 后，x+1 和 x-1 (如果有 Aj = x+1 或 Aj = x-1 存在) 就会变得不可拿（但是有 Aj = x 的话可以继续拿这个 x)。求最大分数。

本题和课上讲的有些许不一样，但是核心是一样，需要你自己思考。

Input

第一行包含一个整数 n ($1 \leqslant n \leqslant 10^5$)，表示数字里的元素的个数

第二行包含 n 个整数 $a_1, a_2, ..., a_n$ ($1 \leqslant a_i \leqslant 10^5$)

Output

输出一个整数：n 你能得到最大分值。

Example

Input

2

1 2

Output

2

Input

3

1 2 3

Output
4
Input
9
1 2 1 3 2 2 2 2 3
Output
10

Hint

对于第三个样例：先选任何一个值为 2 的元素，最后数组内剩下 4 个 2。然后 4 次选择 2，最终得到 10 分。

思路：

状态转移方程为：dp[i]=max(dp[i-1],dp[i-2]+a[i]*i)

a[i]为数字 i 出现的个数，dp 为拿 i 可得到的分数

注意数据范围，要用 long long 数组

代码：

```
#include <iostream>
using namespace std;
long long a[100001];
long long dp[100001];
int maxx = 0;
int n;
int main() {
    while (cin >> n) {
        int temp;
        for (int i = 1; i <= n; i++) {
            cin >> temp;
            a[temp]++;
            maxx = max(maxx, temp);
        }
        dp[1] = a[1];
        for (int i = 2; i <= maxx; i++) {
            dp[i] = max(dp[i - 1], dp[i - 2] + a[i] * i);
        }
        cout << dp[maxx] << endl;
    }
}
```

week11

E - 选做题 11-1 东东与 ATM

POJ - 1276

一家银行计划安装一台用于提取现金的机器。
机器能够按要求的现金量发送适当的账单。
机器使用正好 N 种不同的面额钞票，例如 D_k，k = 1,2,⋯,N，并且对于每种面额 D_k，机器都有 n_k 张钞票。
例如，
N = 3,
n_1 = 10，D_1 = 100,
n_2 = 4，D_2 = 50,
n_3 = 5，D_3 = 10
表示机器有 10 张面额为 100 的钞票、4 张面额为 50 的钞票、5 张面额为 10 的钞票。
东东在写一个 ATM 的程序，可根据具体金额请求机器交付现金。
注意, 这个程序计算程序得出的最大现金少于或等于可以根据设备的可用票据供应有效交付的现金。

Input

程序输入来自标准输入。 输入中的每个数据集代表特定交易，其格式为：Cash N n1 D1 n2 D2 ... nN DN 其中 0 <= Cash <= 100000 是所请求的现金量，0 <= N <= 10 是 纸币面额的数量，0 <= nk <= 1000 是 Dk 面额的可用纸币的数量，1 <= Dk <= 1000，k = 1，N。 输入中的数字之间可以自由出现空格。 输入数据正确。

Output

对于每组数据，程序将在下一行中将结果打印到单独一行上的标准输出中。

Sample Input

```
735 3  4 125  6 5  3 350
633 4  500 30  6 100  1 5  0 1
735 0
0 3  10 100  10 50  10 10
```

Sample Output

```
735
630
0
0
```

Hint

第一个数据集指定一笔交易，其中请求的现金金额为 735。 机器包含 3 种面额的纸币：4 张钞票 125、6 张钞票 5 和 3 张钞票 350。 机器可以交付所需现金的确切金额。
在第二种情况下，机器的票据供应不能满足所要求的确切现金数量。 可以交付的最大现金为 630。 请注意，在机器中组合钞票以匹配交付的现金有多种可能性。
在第三种情况下，机器是空的，没有现金交付。 在第四种情况下，请求的现金金额为 0，因此机器不交付现金。

思路：
1.属于多重背包问题，且重量与价值是一个属性。
2.复杂度为 1e9，大于 1s，故采用二进制拆分；
3.二进制拆分指的就是将原来通过一个一个加，变成 2 的指数次幂来加，以及一个余数，能将 n 的复杂度降为 logn.
4.套用 0-1 背包模板，取最大值输出

代码：

```
#include <cstring>
#include <iostream>
using namespace std;
int  c[20],f[100001], w[1001], ww[1001];
int ans, V, cnt, N;

int main() {
    while (cin >> V >> N) {
        memset(f, 0, sizeof(f));
        memset(w, 0, sizeof(w));
        memset(c, 0, sizeof(c));
        memset(ww, 0, sizeof(ww));
        cnt = 0;
        for (int i = 1; i <= N; i++) {
            cin >> c[i] >> w[i];
        }
        for (int i = 1; i <= N; i++) {
            int t = c[i], k;
            for (k = 1; k <= t; k <<= 1) {
                cnt++;
                ww[cnt] = k * w[i];
                t -= k;
            }
            if (t > 0) {
                cnt++;
                ww[cnt] = t * w[i];
            }
        }
        N = cnt;
        for (int i = 1; i <= N; i++) {
            for (int j = V; j >= ww[i]; j--) {
                f[j] = max(f[j], f[j - ww[i]] + ww[i]);
            }
        }
        ans = f[V];
        cout << ans << endl;
```

```
    }
}
```

F - 选做题 11-2 东东开车了

UVA - 624

东东开车出去泡妞(在梦中)，车内提供了 n 张 CD 唱片，已知东东开车的时间是 n 分钟，他该如何去选择唱片去消磨这无聊的时间呢

假设:

- CD 数量不超过 20 张
- 没有一张 CD 唱片超过 *N* 分钟
- 每张唱片只能听一次
- 唱片的播放长度为整数
- *N* 也是整数

我们需要找到最能消磨时间的唱片数量，并按使用顺序输出答案（必须是听完唱片，不能有唱片没听完却到了下车时间的情况发生）

本题是 Special Judge

Input

多组输入

每行输入第一个数字 *N*, 代表总时间, 第二个数字 *M* 代表有 *M* 张唱片, 后面紧跟 *M* 个数字, 代表每张唱片的时长 例如样例一: *N*=5, *M*=3, 第一张唱片为 1 分钟, 第二张唱片 3 分钟, 第三张 4 分钟

所有数据均满足以下条件:

N≤10000

M≤20

Output

输出所有唱片的时长和总时长，具体输出格式见样例

Sample Input

5 3 1 3 4

10 4 9 8 4 2

20 4 10 5 7 4

90 8 10 23 1 2 3 4 5 7

45 8 4 10 44 43 12 9 8 2

Sample Output

1 4 sum:5

8 2 sum:10

10 5 4 sum:19

10 23 1 2 3 4 5 7 sum:55

4 10 12 9 8 2 sum:45

思路：

1.与上题的多重背包问题相似，唱片时间与开车时间代表价值与重量。

2.对于路径，用一个 vis 数组将能进行更新的两个数用数组存储起来，然后倒推将选择过得唱片记录下来，同样价值相应减少，最后顺序输出。

代码：

```
#include <cstring>
#include <iostream>
using namespace std;

int f[10010], vis[30][10010], r[30];
int N, M, w[30], x, t;

int main() {
    while (cin >> N >> M) {
            memset(f, 0, sizeof(f));
            memset(w, 0, sizeof(w));
            memset(vis, 0, sizeof(vis));
            memset(r, 0, sizeof(r));
            for (int i = 1; i <= M; i++) {
                cin >> w[i];
            }
            for (int i = 1; i <= M; i++) {
                for (int j = N; j >= w[i]; j--) {
                    if (f[j] < f[j - w[i]] + w[i]) {
                        f[j] = f[j - w[i]] + w[i];
                        vis[i][j] = 1;
                    }
                }
            }

            for (int i = M, j = N; j >= 0 && i >= 0; i--) {
                if (vis[i][j] == 1) {
                    r[i] = 1;
                    j -= w[i];
                }
            }
            for (int i = 1; i <= M; i++) {
                if (r[i]) cout << w[i] << " ";
            }
            cout << "sum:" << f[N] << endl;
        }
}
```

week12

D - 选做题 - 1

POJ - 2955

We give the following inductive definition of a “regular brackets” sequence:

- the empty sequence is a regular brackets sequence,
- if *s* is a regular brackets sequence, then (*s*) and [*s*] are regular brackets sequences, and
- if *a* and *b* are regular brackets sequences, then *ab* is a regular brackets sequence.
- no other sequence is a regular brackets sequence

For instance, all of the following character sequences are regular brackets sequences:

(), [], (()), ()[], ()[()]

while the following character sequences are not:

(,],)(, ([)], ([(]

Given a brackets sequence of characters $a_1a_2 \cdots a_n$, your goal is to find the length of the longest regular brackets sequence that is a subsequence of *s*. That is, you wish to find the largest *m* such that for indices $i_1, i_2, \cdots, i_m$ where $1 \leqslant i_1 < i_2 < \cdots < i_m \leqslant n$, $a_{i1}a_{i2} \cdots a_{im}$ is a regular brackets sequence.

Given the initial sequence ([([])]), the longest regular brackets subsequence is [([])].

Input

The input test file will contain multiple test cases. Each input test case consists of a single line containing only the characters (,), [, and]; each input test will have length between 1 and 100, inclusive. The end-of-file is marked by a line containing the word “end” and should not be processed.

Output

For each input case, the program should print the length of the longest possible regular brackets subsequence on a single line.

Sample Input

```
((()))
()()()
([])
)[)(
([][])
end
```

Sample Output

```
6
6
4
0
6
```

思路：

题意为给定一串包含"(“，")“，"[“，"]"的字符串，从中选取最长的能够实现括号合法匹配的序列，输出序列长度。包含多组数据，end 表示结束。

1.采用区间 dp 的思路。f[i][j]表示从 i 到 j 符合题意的子序列的最大长度。

2.首先枚举区间长度。然后从头开始枚举起点 i，因为长度已知了，所以 j 可以确定。如果 i j 位置处恰好可以匹配：s[i]=='(' s[j]==')'或者 s[i]=='[' s[j]==']'，判断 i，j 是否位置相邻，相邻则 f[i][j]=2,否则此时 f[i][j]=f[i+1][j-1]+2.

代码：

```
#include <cstring>
#include <iostream>
using namespace std;


int n, f[1001][1001];

string s;
bool judge(int i, int j) {
    if (s[i] == '[' && s[j] == ']') return 1;
    if (s[i] == '(' && s[j] == ')') return 1;
    return 0;
}

int main() {
    while (cin >> s) {
        if (s == "end") {
            break;
        }
        n = s.length();
        memset(f, 0, sizeof(f));
        for (int ii = 1; ii < n; ii++)
            for (int i = 0; i + ii < n; i++) {
                int j = i + ii;
                if (judge(i, j)) {
                    if (j == i + 1)
                        f[i][j] = 2;
                    else
                        f[i][j] = f[i + 1][j - 1] + 2;
                }
                for (int k = i; k < j; k++)
                    f[i][j] = max(f[i][j], f[i][k] + f[k + 1][j]);
            }
        cout << f[0][n - 1] << endl;
    }
    return 0;
```

```
}
```

E - 选做题 - 2

HDU - 1074

Description

马上假期就要结束了，zjm 还有 n 个作业，完成某个作业需要一定的时间，而且每个作业有一个截止时间，若超过截止时间，一天就要扣一分。

zjm 想知道如何安排做作业，使得扣的分数最少。

Tips: 如果开始做某个作业，就必须把这个作业做完了，才能做下一个作业。

Input

有多组测试数据。第一行一个整数表示测试数据的组数

第一行一个整数 n(1<=n<=15)

接下来 n 行，每行一个字符串(长度不超过 100) S 表示任务的名称和两个整数 D 和 C，分别表示任务的截止时间和完成任务需要的天数。

这 n 个任务是按照字符串的字典序**从小到大**给出。

Output

每组测试数据，输出最少扣的分数，并输出完成作业的方案，如果有多个方案，输出字典序最小的一个。

Sample Input

```
2
3
Computer 3 3
English 20 1
Math 3 2
3
Computer 3 3
English 6 3
Math 6 3
```

Sample Output

```
2
Computer
Math
English
3
Computer
English
Math
```

Hint

在第二个样例中，按照 Computer->English->Math 和 Computer->Math->English 的顺序完成作业，所扣的分数都是 3，由于 English 的字典序比 Math 小，故输出前一种方案。

思路：

1.状态压缩 dp，f 数组表示当前状态最少需要扣掉的分数。

2.暴力枚举所有情况，然后枚举所有的作业，若某作业包含在当前情况中，则算出当前需要被扣除的分数，更新当前状态的最小值，同时记录前驱，最后递归输出结果。

3.逆序枚举作业避免了按字典序排序。

代码：

```
#include <cstring>
#include <iostream>
using namespace std;
const int maxX = 1e9;

struct node {
    string cla;
    int d;
    int c;
} a[16];

int n, f[1 << 16], pre[1 << 16], sum[1 << 16];

void output(int x) {
    if (x == 0) return;
    output(x - (1 << pre[x]));
    cout << a[pre[x]].cla << endl;
}
int main() {
    int T;
    while (cin >> T) {
        while (T--) {
            memset(f, 0, sizeof(f));
            memset(pre, 0, sizeof(pre));
            memset(sum, 0, sizeof(sum));
            cin >> n;
            for (int i = 0; i < n; i++) cin >> a[i].cla >> a[i].d >> a[i].c
;
            int tot = (1 << n);
            for (int i = 1; i <= tot; i++) {
                f[i] = maxX;
                for (int j = n - 1; j >= 0; j--) {
                    int now = 1 << j;
                    if (!(i & now)) continue;
                    int tmp = sum[i - now] + a[j].c - a[j].d;
                    tmp = max(0, tmp);
                    if (f[i] > f[i - now] + tmp) {
                        f[i] = f[i - now] + tmp;
```

```
                        sum[i] = sum[i - now] + a[j].c;
                        pre[i] = j;
                    }
                }
            }
            cout << f[tot - 1] << endl;
            output(tot - 1);
        }
    }

    return 0;
}
```

week13-15 选做部分没做（假期会补上）

week10

B - 团 队 聚 会 （不支持 C++11）

POJ - 1960

题目描述

TA 团队每周都会有很多任务，有的可以单独完成，有的则需要所有人聚到一起，开过会之后才能去做。但 TA 团队的每个成员都有各自的事情，找到所有人都有空的时间段并不是一件容易的事情。

给出每位助教的各项事情的时间表，你的任务是找出所有可以用来开会的时间段。

输入格式

第一行一个数 T（T≤100），表示数据组数。

对于每组数据，第一行一个数 m（2 ≤ m ≤ 20），表示 TA 的数量。

对于每位 TA，首先是一个数 n（0≤ n≤100），表示该 TA 的任务数。接下来 n 行，表示各个任务的信息，格式如下

YYYY MM DD hh mm ss YYYY MM DD hh mm ss "some string here"

每一行描述的信息为：开始时间的年、月、日、时、分、秒；结束时间的年、月、日、时、分、秒，以及一些字符串，描述任务的信息。

数据约定：

所有的数据信息均为固定位数，位数不足的在在前面补前导 0，数据之间由空格隔开。

描述信息的字符串中间可能包含空格，且总长度不超过 100。

所有的日期时间均在 1800 年 1 月 1 日 00:00:00 到 2200 年 1 月 1 日 00:00:00 之间。

为了简化问题，我们假定所有的月份（甚至 2 月）均是 30 天的，数据保证不含有不合法的日期。

注意每件事务的结束时间点也即是该成员可以开始参与开会的时间点。

输出格式

对于每一组数据，首先输出一行"Scenario #i:"，i 即表明是第 i 组数据。

接下来对于所有可以用来开会的时间段，每一个时间段输出一行。

需要满足如下规则：

1. 在该时间段的任何时间点，都应该有至少两人在场。
2. 在该时间段的任何时间点，至多有一位成员缺席。
3. 该时间段的时间长度至少应该 1h。

所有的成员都乐意一天 24h 进行工作。

举个例子，假如现在 TA 团队有 3 位成员，TT、zjm、hrz。

那么这样的时间段是合法的：会议开始之初只有 TT 和 zjm，后来 hrz 加入了，hrz 加入之后 TT 离开了，此后直到会议结束，hrz 和 zjm 一直在场。

要求：

1. 输出满足条件的所有的时间段，尽管某一段可能有 400 年那么长。
2. 时间点的格式为 MM/DD/YYYY hh:mm:ss。
3. 时间段的输出格式为"appointment possible from T0 to T1"，其中 T0 和 T1 均应满足时间点的格式。
4. 严格按照格式进行匹配，如果长度不够则在前面补前导 0。
5. 按时间的先后顺序输出各个时间段。
6. 如果没有合适的时间段，输出一行"no appointment possible"。
7. 每组数据末尾须打印额外的一行空行。

Simple Input

```
2
3
3
2020 06 28 15 00 00 2020 06 28 18 00 00 TT study
2020 06 29 10 00 00 2020 06 29 15 00 00 TT solving problems
2020 11 15 15 00 00 2020 11 17 23 00 00 TT play with his magic cat
4
2020 06 25 13 30 00 2020 06 25 15 30 00 hrz play
2020 06 26 13 30 00 2020 06 26 15 30 00 hrz study
2020 06 29 13 00 00 2020 06 29 15 00 00 hrz debug
2020 06 30 13 00 00 2020 06 30 15 00 00 hrz play
1
2020 06 01 00 00 00 2020 06 29 18 00 00 zjm study
2
1
1800 01 01 00 00 00 2200 01 01 00 00 00 sleep
0
```

Simple Output

```
Scenario #1:
appointment possible from 01/01/1800 00:00:00 to 06/25/2020 13:30:00
appointment possible from 06/25/2020 15:30:00 to 06/26/2020 13:30:00
appointment possible from 06/26/2020 15:30:00 to 06/28/2020 15:00:00
appointment possible from 06/28/2020 18:00:00 to 06/29/2020 10:00:00
```

appointment possible from 06/29/2020 15:00:00 to 01/01/2200 00:00:00
Scenario #2:
no appointment possible
思路：

1.定义一个 time 结构体，存储时间信息

2.将每一件事的开始时间和结束时间点都存储到 time 数组中，用数组 tbegin 记录开始时间点，tend 记录结束时间点。

3.给两个 time 数组排序，按照顺序来判断每个时间点是否为合适的开始时间点和结束时间点。

4.每确定一个时间段，就输出，若没有合适的时间段，就输出“no appointment possible”

代码：

```
#include <algorithm>
#include <cstring>
#include <iostream>
using namespace std;

struct time {
    int yae, mon, day, hou, min, sec;
    time() {}
    time(int y, int mo, int d, int h, int mi, int s) {
        yae = y, mon = mo, day = d, hou = h, min = mi, sec = s;
    }
    bool operator<(const time &b) const {
        if (yae != b.yae) return yae < b.yae;
        if (mon != b.mon) return mon < b.mon;
        if (day != b.day) return day < b.day;
        if (hou != b.hou) return hou < b.hou;
        if (min != b.min) return min < b.min;
        return sec < b.sec;
    }
    bool operator>(const time &b) const { return b < *this; }
    bool operator<=(const time &b) const { return !(b < *this); }
    bool operator==(const time &b) const { return !(b < *this || *this < b)
; }

} s[25][120], e[25][120], t[4020];

int T, num[25], cnt, n;
time tbegin(1800, 1, 1, 0, 0, 0), tend(2200, 1, 1, 0, 0, 0);
int flag = 0;

void output(int i) {
    if (t[i].mon < 10) cout << "0";
    cout << t[i].mon << "/";
```

```
    if (t[i].day < 10) cout << "0";
    cout << t[i].day << "/";
    cout << t[i].yae << " ";
    if (t[i].hou < 10) cout << "0";
    cout << t[i].hou << ":";
    if (t[i].min < 10) cout << "0";
    cout << t[i].min << ":";
    if (t[i].sec < 10) cout << "0";
    cout << t[i].sec << "";
}
//确定空闲段的右边界
bool isRight(int index) {
    if (index == 0) return 0;
    int tot = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        if (num[i] == 0) {
            tot++;
            continue;
        }
        if (t[index] <= s[i][1] && t[index] > tbegin) {
            tot++;
            continue;
        }
        if (t[index] > e[i][num[i]]) {
            tot++;
            continue;
        }
        if (t[index] == e[i][num[i]]) continue;
        for (int j = 1; j <= num[i]; j++) {
            if (t[index] > s[i][j] && t[index] <= e[i][j]) break;

            if (j + 1 <= num[i] && t[index] > e[i][j] &&
                t[index] <= s[i][j + 1]) {
                tot++;
                break;
            }
        }
    }

    if (tot >= 2 && tot >= n - 1)
        return 1;
    else
        return 0;
}
```

```
//确定空闲段的左边界
bool isLeft(int index) {
    if (index == cnt) return 0;

    int tot = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        if (num[i] == 0) {
            tot++;
            continue;
        }
        if (t[index] < s[i][1]) {
            tot++;
            continue;
        }

        if (e[i][num[i]] <= t[index] && tend > t[index]) {
            tot++;
            continue;
        }
        for (int j = 1; j <= num[i]; j++) {
            if (s[i][j] <= t[index] && e[i][j] > t[index]) break;
            if (j + 1 <= num[i] && e[i][j] <= t[index] &&
                s[i][j + 1] > t[index]) {
                tot++;
                break;
            }
        }
    }
    if (tot >= 2 && tot >= n - 1)
        return 1;
    else
        return 0;
}

//满足1h长
bool anhour(int left, int right) {
    time l = t[left], r = t[right];

    if (r.yae - l.yae >= 2) return 1;
    r.mon += (r.yae - l.yae) * 12;

    if (r.mon - l.mon >= 2) return 1;
    r.day += (r.mon - l.mon) * 30;
```

```
    if (r.day - l.day >= 2) return 1;
    r.hou += (r.day - l.day) * 24;

    if (r.hou - l.hou >= 2) return 1;
    r.min += (r.hou - l.hou) * 60;

    r.sec += (r.min - l.min) * 60;
    if (r.sec - l.sec >= 3600) return 1;
    return 0;
}

void judge(int left, int right) {
    if (!anhour(left, right)) return;
    flag = 1;
    cout << "appointment possible from ";
    output(left);
    cout << " to ";
    output(right);
    cout << endl;
}

int main() {
    cin.sync_with_stdio(false);
    while (cin >> T) {
        for (int cc = 1; cc <= T; cc++) {
            memset(num, 0, sizeof(num));
            memset(s, 0, sizeof(s));
            memset(e, 0, sizeof(e));
            memset(t, 0, sizeof(t));
            cnt = 0;
            flag = 0;
            t[++cnt] = tbegin;
            t[++cnt] = tend;
            cin >> n;
            for (int i = 1; i <= n; i++) {
                cin >> num[i];
                for (int j = 1; j <= num[i]; j++) {
                    cin >> s[i][j].yae >> s[i][j].mon >> s[i][j].day >>
                        s[i][j].hou >> s[i][j].min >> s[i][j].sec;
                    cin >> e[i][j].yae >> e[i][j].mon >> e[i][j].day >>
                        e[i][j].hou >> e[i][j].min >> e[i][j].sec;
                    t[++cnt] = s[i][j];
                    t[++cnt] = e[i][j];
                    string ttemp;
```

```
                    getline(cin, ttemp);
                }
            }
            sort(t + 1, t + 1 + cnt);
            cout << "Scenario #" << cc << ":\n";
            int left = 1, right = 1;
            while (left <= cnt && right <= cnt) {
                right++;
                if (right > cnt) break;
                //找到使时间段最长的右边界
                while (right <= cnt && isRight(right)) right++;
                right--;
                judge(left, right);
                left = right + 1;
                //确定左边界
                while (left <= cnt && !isLeft(left)) left++;
                right = left;
            }
            if (flag == 0) cout << "no appointment possible\n";
            cout << endl;
        }
    }
}
```

week14

A - 猫睡觉问题

HDU - 3700

众所周知，TT 家里有一只魔法喵。这只喵十分嗜睡。一睡就没有白天黑夜。喵喵一天可以睡多次!! 每次想睡多久就睡多久 ╭(╯^╰)╮

喵睡觉的时段是连续的，即一旦喵喵开始睡觉了，就不能被打扰，不然喵会咬人哒[○･｀Д´･ ○]

可以假设喵喵必须要睡眠连续不少于 A 个小时，即一旦喵喵开始睡觉了，至少连续 A 个小时内（即 A*60 分钟内）不能被打扰!
现在你知道喵喵很嗜睡了，它一天的时长都在吃、喝、拉、撒、睡，换句话说要么睡要么醒着滴!
众所周知，这只魔法喵很懒，和 TT 一样懒，它不能连续活动超过 B 个小时。
猫主子是不用工作不用写代码滴，十分舒适，所以，它是想睡就睡滴。

但是，现在猫主子有一件感兴趣的事，就是上 BiliBili 网站看的新番。
新番的播放时间它已经贴在床头啦（每天都用同一张时间表哦），这段时间它必须醒着!!
作为一只喵喵，它认为安排时间是很麻烦的事情，现在请你帮它安排睡觉的时间段。

Input

多组数据，多组数据，多组数据哦，每组数据的格式如下:
第 1 行输入三个整数，A 和 B 和 N (1 <= A <= 24, 1 <= B <= 24, 1 <= n <= 20)
第 2 到 N+1 行为每日的新番时间表，每行一个时间段，格式形如 hh:mm-hh:mm (闭区间)，这是一种时间格式，hh:mm 的范围为 00:00 到 23:59。注意一下，时间段是保证不重叠的，但是可能出现跨夜的新番，即新番的开始时间点大于结束时间点。
保证每个时间段的开始时间点和结束时间点不一样，即不可能出现类似 08:00-08:00 这种的时间段。时长的计算由于是闭区间所以也是有点坑的，比如 12:00-13:59 的时长就是 120 分钟。
不保证输入的新番时间表有序。

Output

我们知道，时间管理是一项很难的活，所以你可能没有办法安排的那么好，使得这个时间段满足喵喵的要求，即每次睡必须时间连续且不少于 A 小时，每次醒必须时间连续且不大于 B 小时，还要能看完所有的番，所以输出的第一行是 Yes 或者 No，代表是否存在满足猫猫要求的时间管理办法。
然后，对于时间管理，你只要告诉喵喵，它什么时候睡觉即可。
即第 2 行输出一个整数 k，代表当天有多少个时间段要睡觉
接下来 k 行是喵喵的睡觉时间段，每行一个时间段，格式形如 hh:mm-hh:mm (闭区间)，这个在前面也有定义。注意一下，如果喵喵的睡眠时段跨越当天到达了明天，比如从 23 点 50 分睡到 0 点 40 分，那就输出 23:50-00:40，如果从今晚 23:50 睡到明天早上 7:30，那就输出 23:50-07:30。
输出要排序吗？（输出打乱是能过的，也就是说，题目对输出的那些时间段间的顺序是没有要求的）
哦对了，喵喵告诉你说，本题是 Special Judge，如果你的输出答案和 Sample 不太一样，也可能是对的，它有一个判题程序来判定你的答案（当然，你对你自己的答案肯定也能肉眼判断）

Sample Input

```
12 12 1
23:00-01:00
3 4 3
07:00-08:00
11:00-11:09
19:00-19:59
```

Sample Output

```
Yes
1
01:07-22:13
No
```

你尝试给喵喵喂小鱼干，它告诉了你一个秘密：“媌，吧唧吧唧小鱼…吧唧吧唧干香吧唧吧唧，媌，这题最麻烦吧唧吧唧…的吧唧吧唧是最后一个番到第二天第一个番期间时间段的处理哦，

喵，但是吧唧吧唧可以有一种方法可以很容易处理吧唧吧唧吧唧。啊呀，我要去睡觉啦，喵”

思路：

题目中读入 A，B。不能连续醒着超过 B 小时，睡觉的时候至少睡 A 小时。

这里取睡觉的最大数，能睡就睡。然后题意处理，一张时间表是一组数据一直用的，为了时间计算方便，可将其全部转化为以分钟为单位的。构造一个结构体 reg，其中记录每个番的开始时间和结束时间。注意跨夜的情况。

在读入数据时，若一个番的时间大于能醒着的最大时间，则直接判断不能。否则将所有读入的时间按照开始时间排序（本题不会出现交叉的情况）。然后从第一个番开始，记录下从什么时候醒着的，以用来判断是否能继续看番，记录上一个番的结束时间，用来判断是否能睡觉。

每次遍历到下一个番的时候，计算这个番开始时间，和上一个番的结束时间之间能不能睡觉，如果可以的话，记录这个休息的时间，并记录下来这个番的开始时间和结束时间。如果不可以睡觉，则判断是否能继续看，即从上一次醒来到这个番的结束，这段时间是否比能醒的最大时间大，如果是，则不能成功。否则只记录下结束时间，因为开始时间没有变。其中要对最后一个番进行单独处理，因为可能是跨夜的情况。最后将记录下来的休息时间全部输出即可。

代码：

```
#include <algorithm>
#include <cstring>
#include <iostream>
using namespace std;

struct reg {
    int startTime;  //开始时间,
    int endTime;    //结束时间
    bool operator<(const reg &t) const {
        if (startTime != t.startTime) return startTime < t.startTime;
    }
};

reg Time[100];
reg ans[100];
int tot;
int A, B, N;

void f(int t) {
    int t1 = t / 60;
    if (t1 < 10) cout << 0;
    cout << t1;
    cout << ":";
```

```
    int t2 = t % 60;
    if (t2 < 10) cout << 0;
    cout << t2;
}

int a, b;
char c;
int main() {
    while (cin >> A >> B >> N) {  // A 至少休息的时间  B 最多睁眼的时间
        A *= 60, B *= 60;
        tot = 0;
        int ret = 1;  //可以
        memset(Time, 0, sizeof(Time));
        memset(ans, 0, sizeof(ans));
        for (int i = 0; i < N; i++) {
            cin >> a >> c >> b;
            Time[i].startTime = a * 60 + b;
            cin >> c;
            cin >> a >> c >> b;
            Time[i].endTime = a * 60 + b;
            if (Time[i].startTime > Time[i].endTime) Time[i].endTime += 24
* 60;
            if (Time[i].endTime - Time[i].startTime > B) {
                ret = 0;
                break;
            }
        }
        sort(Time, Time + N);

        reg last;
        last.startTime = Time[0].startTime, last.endTime = Time[0].endTime;

        for (int i = 1; i < N; i++) {
            int tmp = Time[i].startTime - last.endTime - 1;
            if (tmp >= A) {  //可以睡觉
                ans[tot].startTime = last.endTime + 1;
                ans[tot].endTime = Time[i].startTime - 1;
                last = Time[i];
                tot++;
            } else {  //不可以睡觉
                last.endTime = Time[i].endTime;
                if (last.endTime - last.startTime + 1 > B) {  //超时
                    ret = 0;
                    break;
```

```
                }
            }
        }
        if (!ret) {
            cout << "No" << endl;
            continue;
        }
        //检查交界处
        if (Time[0].startTime + 24 * 60 - last.endTime - 1 >= A) {  //可以睡
觉
            ans[tot].startTime = (last.endTime + 1) % (60 * 24);
            ans[tot].endTime =
                (Time[0].startTime + 60 * 24 - 1) % (60 * 24);  //防止是负数
            tot++;
        } else if (tot == 0 || (ans[0].startTime - 1 + 60 * 24) % (60 * 24)
 -
                                      last.startTime + 1 >
                                  B) {  //不可以休息
            cout << "No" << endl;
            continue;
        }

        cout << "Yes" << endl;
        cout << tot << endl;
        for (int i = 0; i < tot; i++) {
            f(ans[i].startTime);
            cout << "-";
            f(ans[i].endTime);
            cout << endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

问题描述

试题编号：	201609-3
试题名称：	炉石传说
时间限制：	1.0s
内存限制：	256.0MB
问题描述：	**问题描述** 《炉石传说：魔兽英雄传》（Hearthstone: Heroes of Warcraft，简称炉石传说）是暴雪娱乐开发的一款集换式卡牌游戏（如下图所示）。游戏在一个战斗棋盘上进行，由两名玩家轮流进行操作，本题所使用的炉石传说游戏的简化规则如下：

＊ 玩家会控制一些**角色**，每个角色有自己的**生命值**和**攻击力**。当生命值小于等于 0 时，该角色**死亡**。角色分为**英雄**和**随从**。

＊ 玩家各控制一个英雄，游戏开始时，英雄的生命值为 30，攻击力为 0。当英雄死亡时，游戏结束，英雄未死亡的一方获胜。

＊ 玩家可在游戏过程中召唤随从。棋盘上每方都有 7 个可用于放置随从的空位，从左到右一字排开，被称为**战场**。当随从死亡时，它将被从战场上移除。

＊ 游戏开始后，两位玩家轮流进行操作，每个玩家的连续一组操作称为一个**回合**。

＊ 每个回合中，当前玩家可进行零个或者多个以下操作：

1） **召唤随从**：玩家召唤一个随从进入战场，随从具有指定的生命值和攻击力。

2） **随从攻击**：玩家控制自己的某个随从攻击对手的英雄或者某个随从。

3） **结束回合**：玩家声明自己的当前回合结束，游戏将进入对手的回合。该操作一定是一个回合的最后一个操作。

＊ 当随从攻击时，攻击方和被攻击方会同时对彼此造成等同于自己攻击力的**伤害**。受到伤害的角色的生命值将会减少，数值等同于受到的伤害。例如，随从 X 的生命值为 H_X、攻击力为 A_X，随从 Y 的生命值为 H_Y、攻击力为 A_Y，如果随从 X 攻击随从 Y，则攻击发生后随从 X 的生命值变为 $H_X - A_Y$，随从 Y 的生命值变为 $H_Y - A_X$。攻击发生后，角色的生命值可以为负数。

本题将给出一个游戏的过程，要求编写程序模拟该游戏过程并输出最后的局面。

输入格式

输入第一行是一个整数 n，表示操作的个数。接下来 n 行，每行描述一个操作，格式如下：

<action> <arg1> <arg2> ...

其中<action>表示操作类型，是一个字符串，共有 3 种：summon 表示召唤随从，attack 表示随从攻击，end 表示结束回合。这 3 种操作的具体格式如下：

＊ summon <position> <attack> <health>：当前玩家在位置<position>召唤

一个生命值为<health>、攻击力为<attack>的随从。其中<position>是一个 1 到 7 的整数，表示召唤的随从出现在战场上的位置，原来该位置及右边的随从都将顺次向右移动一位。

* attack <attacker> <defender>：当前玩家的角色<attacker>攻击对方的角色 <defender>。<attacker>是 1 到 7 的整数，表示发起攻击的本方随从编号，<defender>是 0 到 7 的整数，表示被攻击的对方角色，0 表示攻击对方英雄，1 到 7 表示攻击对方随从的编号。

* end：当前玩家结束本回合。

注意：随从的编号会随着游戏的进程发生变化，当召唤一个随从时，玩家指定召唤该随从放入战场的位置，此时，原来该位置及右边的所有随从编号都会增加 1。而当一个随从死亡时，它右边的所有随从编号都会减少 1。任意时刻，战场上的随从总是从 1 开始连续编号。

输出格式

输出共 5 行。

第 1 行包含一个整数，表示这 n 次操作后（以下称为 T 时刻）游戏的胜负结果，1 表示先手玩家获胜，-1 表示后手玩家获胜，0 表示游戏尚未结束，还没有人获胜。

第 2 行包含一个整数，表示 T 时刻先手玩家的英雄的生命值。

第 3 行包含若干个整数，第一个整数 p 表示 T 时刻先手玩家在战场上存活的随从个数，之后 p 个整数，分别表示这些随从在 T 时刻的生命值（按照从左往右的顺序）。

第 4 行和第 5 行与第 2 行和第 3 行类似，只是将玩家从先手玩家换为后手玩家。

样例输入

```
8
summon 1 3 6
summon 2 4 2
end
summon 1 4 5
summon 1 2 1
attack 1 2
end
attack 1 1
```

样例输出

```
0
30
1 2
30
1 2
```

样例说明

按照样例输入从第 2 行开始逐行的解释如下：

1. 先手玩家在位置 1 召唤一个生命值为 6、攻击力为 3 的随从 A，是本方战场上唯一的随从。

2. 先手玩家在位置 2 召唤一个生命值为 2、攻击力为 4 的随从 B，出现在随从 A 的右边。

3. 先手玩家回合结束。

4. 后手玩家在位置 1 召唤一个生命值为 5、攻击力为 4 的随从 C，是本方战场上唯一的随从。

5. 后手玩家在位置 1 召唤一个生命值为 1、攻击力为 2 的随从 D，出现在随从 C 的左边。

6. 随从 D 攻击随从 B，双方均死亡。

7. 后手玩家回合结束。

8. 随从 A 攻击随从 C，双方的生命值都降低至 2。

评测用例规模与约定

* 操作的个数 0 ≤ n ≤ 1000。

* 随从的初始生命值为 1 到 100 的整数，攻击力为 0 到 100 的整数。

* 保证所有操作均合法，包括但不限于：

1) 召唤随从的位置一定是合法的，即如果当前本方战场上有 m 个随从，则召唤随从的位置一定在 1 到 m + 1 之间，其中 1 表示战场最左边的位置，m + 1 表示战场最右边的位置。

2) 当本方战场有 7 个随从时，不会再召唤新的随从。

3) 发起攻击和被攻击的角色一定存在，发起攻击的角色攻击力大于 0。

4) 一方英雄如果死亡，就不再会有后续操作。

* 数据约定：

前 20% 的评测用例召唤随从的位置都是战场的最右边。

前 40% 的评测用例没有 attack 操作。

前 60% 的评测用例不会出现随从死亡的情况。

思路:

1.使用 vector 类来保存角色。

2.角色的插入和删除操作借助 vector 的 insert 和 erase 方法实现。

3.最后书橱两个 vector 容器中随从的生命值

代码:

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <vector>
using namespace std;

struct follower {
    int hp;
    int attack;
    follower(int h, int a) : hp(h), attack(a) {}
};

vector<follower> player[2];
int N;
int main() {
```

```
    while (cin >> N) {
        int pid = 0;
        player[0].push_back(follower(30, 0));
        player[1].push_back(follower(30, 0));
        for (int n = 0; n < N; n++) {
            string type;
            cin >> type;
            if (type == "summon") {
             int pos, h, a;
             cin >> pos >> a >> h;
             player[pid].insert(player[pid].begin() + pos, follower(h, a));
            } else if (type == "attack") {
                int att, deff;
                cin >> att >> deff;
                player[pid][att].hp -= player[!pid][deff].attack;
                player[!pid][deff].hp -= player[pid][att].attack;
                if (player[pid][att].hp <= 0 && att != 0) {
                    player[pid].erase(player[pid].begin() + att);
                }
                if (player[!pid][deff].hp <= 0 && deff != 0) {
                    player[!pid].erase(player[!pid].begin() + deff);
                }
            } else if (type == "end") {
                pid = !pid;
            }
        }
        if (player[0][0].hp > 0 && player[1][0].hp > 0)
            cout << 0 << endl;
        else if (player[0][0].hp > 0)
            cout << 1 << endl;
        else
            cout << -1 << endl;
        for (int i = 0; i < 2; i++) {
            cout << player[i][0].hp << endl;
            cout << player[i].size() - 1 << " ";
            for (int j = 1; j < player[i].size(); j++) {
                cout << player[i][j].hp << " ";
            }
            cout << endl;
        }
    }
}
```

试题编号：	201809-3
试题名称：	元素选择器
时间限制：	1.0s
内存限制：	256.0MB

【题目背景】

层叠样式表（Cascading Style Sheets，缩写 CSS）是一种用来为结构化文档（如 HTML 文档）添加样式（字体、间距和颜色等）的计算机语言。例如，对于以下的 HTML 文档：

```
<html>
  <head>
    <title>Sample</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello</h1>
    <p id="subtitle">Greetings</div>
    <p>Hello, world!</p>
  </body>
</html>
```

配合以下 CSS 片段可以为其中的标题和段落设置相应的格式：

```
h1 { font-weight: bold; }
#subtitle { font-size: 12px; }
```

这段 CSS 片段为前面 HTML 文档添加了样式，使得标题“Hello”（第 6 行 `<h1>` 和 `</h1>` 标签之间的内容）具有粗体，使得段落“Greetings”（第 7 行 `<p id="subtitle">` 和 `<\p>` 标签之间的内容）具有 12 个像素的字体大小。这里，CSS 片段第 1 行中出现的 `h1` 是一个选择器，它选中了 HTML 文档第 6 行的 `h1` 元素。CSS 片段第 2 行中出现的 `#subtitle` 也是一个选择器，选中了 HTML 文档第 7 行 `id` 属性为 `subtitle` 的 `p` 元素。注意它并没有选中 HTML 文档第 8 行不带属性的 `p` 元素。

【题目描述】

本题要实现一个简化版的元素选择器。给出一个结构化文档，和若干个选择器，对每个选择器找出文档中所对应选中的元素。

结构化文档 结构化文档由元素组成，一个元素可以包含若干个子元素（可以没有）。一个文档有一个根元素，在整体上形成树的结构。以下是本题结构化文档的一个例子：

```
html
..head
....title
..body
....h1
....p #subtitle
....div #main
......h2
......p #one
......div
........p #two
```

- 文档中每行表示一个元素，元素的标签由一个或者多个字母或数字组成。标签**大小写不敏感**，例如 `div`、`Div`、`DIV` 都是同一类标签。
- 元素可以附加一个 id 属性，属性值也是由一个或者多个字母或数字组成，之前有一个井号 `#`。id 属性**大小写敏感**，例如 `a` 和 `A` 是两个不同的 id。如果元素有 id 属性，标签和属性之间用一个空格字符分隔。
- 标签之前的缩进表示元素之间的包含关系：一个元素 E 所在行之后连续的缩进更深的行代表的元素是元素 E 的后代元素，其中缩进恰好深一层的是元素 E 的子元素。为了便于观察，每一级缩进用两个小数点符号 `..` 表示。

选择器 本题中会出现的选择器有三种，分别为：

- **标签选择器**：用标签来表示。例如 `p` 表示选择标签为 `p` 的所有元素。
- **id 选择器**：用 id 属性来表示。例如 `#main` 表示选择 id 属性为 `main` 的元素。题目保证文档中不同的元素不会有相同的 id 属性。
- **后代选择器**：复合表达式，格式为 `A B`，其中 `A` 和 `B` 均为标签选择器或 id 选择器，中间用一个空格字符分隔，表示选择满足选择器 `B` 的所有元素，且满足这些元素有祖先元素满足选择器 `A`。例如，选择器 `div p` 在上面的文档中会选中最后一行的元素 `p`，但不会选中 id 属性为 `subtitle` 的那个元素 `p`。注意，后代选择器可以有更多的组成部分构成，`div p` 是一个两级的后代选择器，而 `div div p` 则是一个三级的后代选择器。

【输入格式】

输入第一行是两个正整数 n 和 m，分别表示结构化文档的行数，和待查询的选择器的个数，中间用一个空格字符分隔。

第 2 行至第 $n+1$ 行逐行给出结构化文档的内容。

第 $n+2$ 行至第 $n+m+1$ 行每行给出一个待查询的选择器。记第 $n+1+i$ 行的选择器为 $s_i, 1 \le i \le m$。

【输出格式】

输出共 m 行，每行有若干个整数。第 i 行表示选择器 s_i 选中的结果 $(1 \le i \le m)$。其中第一个整数 r_i 表示 s_i 选中的元素个数。随后 r_i 个整数，分别表示选中元素在结构化文档中出现的行号（行号从 1 开始编号）。行号按从小到大排序，相邻整数之间用一个空格字符分隔。

【样例输入】

```
11 5
html
..head
....title
..body
....h1
....p #subtitle
....div #main
......h2
......p #one
......div
........p #two
p
#subtitle
h3
div p
div div p
```

【样例输出】

```
3 6 9 11
1 6
0
2 9 11
1 11
```

【样例解释】

对于样例中查询的 5 个选择器：

1. p 选中所有的元素 p；
2. #subtitle 选中第 6 行 id 属性为 subtitle 的元素 p；
3. 由于没有标签为 h3 的元素，因此 h3 没有选中任何元素；
4. 第 9 行和第 11 行的 p 元素都有祖先是 div 元素，而第 6 行的 p 元素没有祖先是 div 元素；
5. div div p 要求选中的 p 元素有两级祖先都是 div 元素，只有第 11 行的 p 元素满足这个条件。

数据规模和约定

- $1 \le n \le 100$
- $1 \le m \le 10$
- 结构化文档和待查询的选择器每行长度不超过 80 个字符（不包括换行符）
- 保证输入的结构化文档和待查询的选择器都是合法的

测试点	结构化文档级数	id 属性	待查询选择器的类型
1	1	无	标签
2	2	无	标签
3	2	有	标签、id
4	2	无	标签、后代（两级，不含 id）
5	>2	无	标签
6	>2	有	标签、id
7	>2	无	标签、后代（两级，不含 id）
8	>2	有	标签、id、后代（两级）
9	>2	无	标签、后代（多级，不含 id）
10	>2	有	标签、id、后代（多级）

【提示】

多级的后代选择器在匹配时，可以采用贪心的策略：除最后一级外，前面的部分都可以尽量匹配层级小的元素。

思路;

创建节点结构体，包含元素，属性和所有子节点。

元素和 id 属性都可以通过字符串处理获得，也可能没有 id 属性。

用树型结构存储 html 文档，然后用 dfs 的方式进行搜索。

后代选择器进行匹配时两个相邻元素 A,B，A 只要是 B 的祖先就行了

一个匹配器匹配一个元素，不存在标签匹配器和 id 匹配器共同匹配一个标签的情况，所以可以使用 dfs

代码:

```
#include "iostream"
#include "vector"
using namespace std;
const int maxn = 105;

struct node {
    string ele, id;
    vector<int> child;
};

int num[maxn];
node html[maxn], qry[maxn];
int len;
vector<int> ans;

void dfs(int u, int d) {
    bool flag = 0;
    if (qry[d].ele != "") {
        flag = (qry[d].ele == html[u].ele);
    } else if (qry[d].id != "") {
        flag = (qry[d].id == html[u].id);
    }
    if (flag) {
        if (d + 1 < len) {
            d++;
        } else
            ans.push_back(u);
    }
    for (int i = 0; i < html[u].child.size(); i++) {
        int v = html[u].child[i];
        dfs(v, d);
    }
}

int main() {
    int n, m;
    ios::sync_with_stdio(0);
    while (cin >> n >> m) {
        cin.get();
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            string s;
            getline(cin, s);
            int d = 0;
```

```
            node tmp;
            tmp.ele = "", tmp.id = "";
            for (int j = 0; j < s.length(); j++) {
                if (s[j] == '.') {
                    j++;
                    d++;
                } else if (s[j] == ' ')
                    continue;
                else if (s[j] != '#') {
                    num[d] = i;
                    while (j < s.length() && s[j] != ' ') {
                        tmp.ele += tolower(s[j]);
                        j++;
                    }
                } else {
                    while (j < s.length()) {
                        tmp.id += s[j];
                        j++;
                    }
                }
            }
            html[i] = tmp;
            if (d > 0) {
                html[num[d - 1]].child.push_back(i);
            }
        }
        while (m--) {
            string s;
            getline(cin, s);
            len = 0;
            for (int i = 0; i < maxn; i++) qry[i].id = qry[i].ele = "";
            for (int i = 0; i < s.length(); i++) {
              if (s[i] == '#') {
                while (i<s.length() && s[i] != ' ') qry[len].id += s[i++];
                    len++;
                } else if (s[i] == ' ')
                    continue;
                else {
                    while (i < s.length() && s[i] != ' ') {
                        qry[len].ele += tolower(s[i]);
                        i++;
                    }
                    len++;
                }
```

```
            }
            ans.clear();
            dfs(0, 0);
            cout << ans.size();
            for (int i = 0; i < ans.size(); i++) {
                cout << " ";
                cout << ans[i] + 1;
            }
            cout << "\n";
        }
    }

    return 0;
}
```

week12_CSP_M3

T1 瑞神的序列

题目描述

瑞神的数学一向是最好的，连强大的咕咕东都要拜倒在瑞神的数学水平之下，虽然咕咕东很苦恼，但是咕咕东拿瑞神一点办法都没有。

5.1期间大家都出去玩了，只有瑞神还在孜孜不倦的学习，瑞神想到了一个序列，这个序列长度为n，也就是一共有n个数，瑞神给自己出了一个问题：数列有几段？

段的定义是连续的相同的最长整数序列

输入描述

输入第一行一个整数n，表示数的个数

接下来一行n个空格隔开的整数，表示不同的数字

输出描述

输出一行，这个序列有多少段

样例输入

```
12

2 3 3 6 6 6 1 1 4 5 1 4
```

样例输出

```
8
```

数据组成

数据点	n	a_i
所有数据	<=1000	<=1000

思路：

读入的同时判断与上一次读入的是否相同，不同则段数+1，最后输出段数

代码：

```
#include "iostream"
using namespace std;
```

```cpp
int main() {
    int n, a[1010];
    while (cin >> n) {
        int cnt = 1;
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            cin >> a[i];
            if (i > 0) {
                if (a[i]!= a[i - 1]) {
                    cnt++;
                }
            }
        }
        cout<<cnt<<endl;
    }
}
```

T2 消消乐大师——Q 老师

题目描述

Q 老师是个很老实的老师，最近在积极准备考研。Q 老师平时只喜欢用 Linux 系统，所以 Q 老师的电 脑上没什么娱乐的游戏，所以 Q 老师平时除了玩 Linux 上的赛车游戏 SuperTuxKart 之外，就是喜欢 消消乐了。 游戏在一个包含有 n 行 m 列的棋盘上进行，棋盘的每个格子都有一种颜色的棋子。当一行或一列 上有连续三个或更多的相同颜色的棋子时，这些棋子都被消除。当有多处可以被消除时，这些地 方的棋子将同时被消除。 一个棋子可能在某一行和某一列同时被消除。 由于这个游戏是闯关制，而且有时间限制，当 Q 老师打开下一关时，Q 老师的好哥们叫 Q 老师去爬 泰山去了，Q 老师不想输在这一关，所以它来求助你了！！

输入描述

输入第一行包含两个整数 n,m，表示行数和列数 接下来 n 行 m 列，每行中数字用空格隔开，每个数字代表这个位置的棋子的颜色。数字都大于 0.

输出描述

输出 n 行 m 列，每行中数字用空格隔开，输出消除之后的棋盘。（如果一个方格中的棋子被消除， 则对应的方格输出 0，否则输出棋子的颜色编号。）

样例输入 1

```
4 5
2 2 3 1 2
3 4 5 1 4
2 3 2 1 3
2 2 2 4 4
```

样例输出 1

```
2 2 3 0 2
3 4 5 0 4
2 3 2 0 3
0 0 0 4 4
```

样例输入 2

```
4 5
2 2 3 1 2
3 1 1 1 1
2 3 2 1 3
2 2 3 3 3
```

样例输出 2

```
2 2 3 0 2
3 0 0 0 0
2 3 2 0 3
2 2 0 0 0
```

数据组成

数据点	n	m	颜色数字大小
1, 2, 3	<=5	<=5	<10
4, 5, 6	<=15	<=15	<10
7, 8, 9, 10	<=30	<=30	<10

思路：

两个二维矩阵，分别是初始游戏棋盘和消除后的游戏棋盘，一开始让结果棋盘与初始棋盘相同。

分别按照行方向和列方向遍历初始棋盘，在结果棋盘中完成消除之后的棋盘结果（确定哪些位置要被改成 0）。最后输出结果棋盘矩阵。

代码：

```cpp
#include "iostream"
using namespace std;
int a[50][50], b[50][50];
int n, m;
int main() {
    while (cin >> n >> m) {
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            for (int j = 0; j < m; j++) {
                cin >> a[i][j];
                b[i][j] = a[i][j];
            }
        }
        int ct = 1;
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            for (int j = 1; j < m; j++) {
                if (a[i][j] == a[i][j - 1]) {
                    ct++;
```

```
                if (j == m - 1 && ct > 2) {
                    for (int p = j; p > (j - ct); p--) {
                        b[i][p] = 0;
                    }
                }
                continue;
            }
            if (ct > 2) {
                for (int p = j - 1; p > (j - 1 - ct); p--) {
                    b[i][p] = 0;
                }
                ct = 1;
                continue;
            }
            ct = 1;
        }
        ct = 1;
    }
    ct = 1;
    for (int j = 0; j < m; j++) {
        for (int i = 1; i < n; i++) {
            if (a[i][j] == a[i-1][j ]) {
                ct++;
                if (i == n - 1 && ct > 2) {
                    for (int p = i; p > (i - ct); p--) {
                        b[p][j] = 0;
                    }
                }
                continue;
            }
            if (ct > 2) {
                for (int p = i - 1; p > (i - 1 - ct); p--) {
                    b[p][j] = 0;
                }
                ct = 1;
                continue;
            }
            ct = 1;
        }
        ct = 1;
    }
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = 0; j < m - 1; j++) {
            cout << b[i][j] << " ";
```

```
            }
            cout << b[i][m - 1] << endl;
        }
    }
}
```

T4 咕咕东学英语

题目描述

咕咕东很聪明，但他最近不幸被来自宇宙的宇宙射线击中，遭到了降智打击，他的英语水平被归零了！这一切的始作俑者宇宙狗却毫不知情！

此时咕咕东碰到了一个好心人——TT，TT在吸猫之余教咕咕东学英语。今天TT打算教咕咕东字母A和字母B，TT给了咕咕东一个只有大写A、B组成的序列，让咕咕东分辨这些字母。

但是咕咕东的其他学科水平都还在，敏锐的咕咕东想出一个问题考考TT：咕咕东问TT这个字符串有多少个子串是Delicious的。

TT虽然会做这个问题，但是他吸完猫发现辉夜大小姐更新了，不想回答这个问题，并抛给了你，你能帮他解决这个问题吗？

Delicious定义：对于一个字符串，我们认为它是Delicious的当且仅当它的**每一个字符都**属于一个**大于1的回文子串**中。

输入描述

输入第一行一个正整数n，表示字符串长度

接下来一行，一个长度为n只由大写字母A、B构成的字符串。

输出描述

输出仅一行，表示符合题目要求的子串的个数。

样例输入

```
5
AABBB
```

样例输出

```
6
```

样例解释

对于该样例，符合条件的六个子串分别是：

$s1-s2\ s1-s4\ s1-s5\ s3-s4\ s3-s5\ s4-s5$

数据组成

数据点	n
1,2	10
3,4	100
5,6	233
7,8,9,10	3×10^5

思路：

题目要求含有长度大于 1 的回文串即为符合要求的字符串，而且字符串中只有 A，B 两个字母，所以只有 AAAAB 或者 BAAAA 或者 ABBBB 或者 BBBBA 这种形式字符串是不符合要求的,其他的字串都是符合要求的。所以求出这些字符串的数量即可。

代码：

```
#include "cstring"
#include "iostream"

using namespace std;
string s;
int main() {
    long long n, ct = 0, last = 0, num = 0;
    while (cin >> n) {
        cin >> s;
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            if (i && s[i] != s[i - 1])
            {
                num += ct;
                ct = 0;
                last = i;
            } else if (last)
            {
                num++;
            }
            ct++;
        }
        long long sum = n * (n - 1) / 2;
        cout<<sum-num<<endl;
        ct = 0, last = 0, num = 0;
    }

    return 0;
}
```

week16_CSP_M4

TT数鸭子

时间限制	空间限制
1S	256MB

题目描述

这一天，TT因为疫情在家憋得难受，在云吸猫一小时后，TT决定去附近自家的山头游玩。

TT来到一个小湖边，看到了许多在湖边嬉戏的鸭子，TT顿生羡慕。此时他发现每一只鸭子都不一样，或羽毛不同，或性格不同。TT在脑子里开了一个map<鸭子，整数> tong，把鸭子变成了一些数字。现在他好奇，有多少只鸭子映射成的数的数位中不同的数字个数小于k。

输入描述

输入第一行包含两个数n,k，表示鸭子的个数和题目要求的k。

接下来一行有n个数,a_i，每个数表示鸭子被TT映射之后的值。

输出描述

输出一行，一个数，表示满足题目描述的鸭子的个数。

无行末空格

样例输入

```
6 5
123456789 9876543210 233 666 1 114514
```

样例输出

```
4
```

数据组成

数据点	n	k	a_i
1	n<=1000	k=10	10^6
2	n<=1000	k=1	10^6
3,4,5	n<=10^5	k<=100	10^9
6,7,8,9,10	n<=10^6	k<=10^6	10^{15}

思路：

将数以字符串形式读入，直接计算每个字符串的不同字符的个数，再与 k 比较。关了同步就不超时了，奇怪

代码:

```cpp
#include <algorithm>
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

int n, k, ans, t;

int main() {

    string str;
    ios::sync_with_stdio(false);

    while (cin >> n >> k) {
        if (k > 10) {
            for (int i = 1; i <= n; i++) cin >> t;
            cout << n;
        } else {
            for (int i = 1; i <= n; i++) {
                cin >> str;
                sort(str.begin(), str.end());
                int cnt = 1;
                for (int j = 0; j < str.size() - 1; j++) {
                    if (str[j + 1] != str[j]) cnt++;
                }
                if (cnt < k) ans++;
            }
            cout << ans;
        }
        str.clear();
    }
    return 0;
}
```

ZJM要抵御宇宙射线

题目描述

据传，2020年是宇宙射线集中爆发的一年，这和神秘的宇宙狗脱不了干系！但是瑞神和东东忙于正面对决宇宙狗，宇宙射线的抵御工作就落到了ZJM的身上。假设宇宙射线的发射点位于一个平面，ZJM已经通过特殊手段获取了所有宇宙射线的发射点，他们的坐标都是整数。而ZJM要构造一个保护罩，这个保护罩是一个圆形，中心位于一个宇宙射线的发射点上。同时，因为大部分经费都拨给了瑞神，所以ZJM要节省经费，做一个最小面积的保护罩。当ZJM决定好之后，东东来找ZJM一起对抗宇宙狗去了，所以ZJM把问题扔给了你~

输入描述

输入 第一行一个正整数N，表示宇宙射线发射点的个数

接下来N行，每行两个整数X,Y，表示宇宙射线发射点的位置

输出描述

输出包括两行

第一行输出保护罩的中心坐标x,y 用空格隔开

第二行输出保护罩半径的平方

（所有输出保留两位小数，如有多解，输出x较小的点，如扔有多解，输入y较小的点）

无行末空格

样例输入

```
5
0 0
0 1
1 0
0 -1
-1 0
```

样例输出

```
0.00 0.00
1.00
```

数据组成

数据点	n	x	y
1~5	n<=100	|x|<=10000	|y|<=10000
6~10	n<=1000	|x|<=100000	|y|<=100000

思路：

遍历每个点到其他所有点距离中的最大值，然后再取最大值，得到点和半径（点对应的最大距离）

当时看错题了，没注意到点在给出的点里面，然后就做复杂了

还有，小心爆 int

代码:

```
#include <algorithm>
#include <cmath>
#include <iostream>
using namespace std;

long long n;
struct _point {
    long long x;
    long long y;

    bool operator<(_point t) {
        if (x == t.x) return y < t.y;
        return x < t.x;
    }

} p[2000];
struct set {
    long long x;
    long long y;
    long long r;

    bool operator<(set t) {
        if (r != t.r) return r < t.r;
        if (x != t.x) return x < t.x;
        return y < t.y;
    }

} ans[2000];

int main() {
    ios::sync_with_stdio(false);
    while (cin >> n) {
        for (long long i = 1; i <= n; i++) {
            cin >> p[i].x >> p[i].y;
        }
        sort(p + 1, p + n + 1);
        for (long long i = 1; i <= n; i++) {
            long long rr = 0;
            for (long long j = 1; j <= n; j++) {
                long long t = (long long)(p[i].x - p[j].x) * (p[i].x - p[j]
.x) +
                              (long long)(p[i].y - p[j].y) * (p[i].y - p[j].y);
                if (rr < t) {
```

```
                    rr = t;
                }
            }
            ans[i].r = rr;
            ans[i].x = p[i].x;
            ans[i].y = p[i].y;
        }
        sort(ans + 1, ans + 1 + n);
        cout << ans[1].x << ".00 " << ans[1].y << ".00\n";
        cout << ans[1].r << ".00" << endl;
    }
    return 0;
}
```

宇宙狗的危机

时间限制	空间限制
5S	256MB

题目描述

在瑞神大战宇宙射线中我们了解到了宇宙狗的厉害之处，虽然宇宙狗凶神恶煞，但是宇宙狗有一个很可爱的女朋友。

最近，他的女朋友得到了一些数，同时，她还很喜欢树，所以她打算把得到的**数**拼成一颗**树**。

这一天，她快拼完了，同时她和好友相约假期出去玩。贪吃的宇宙狗不小心把树的树枝都吃掉了。所以恐惧包围了宇宙狗，他现在要恢复整棵树，但是它只知道这棵树是一颗**二叉搜索树**，同时任意树边相连的两个节点的**gcd(greatest common divisor)**都超过1。

但是宇宙狗只会发射宇宙射线，他来请求你的帮助，问你能否帮他解决这个问题。

补充知识：

GCD：最大公约数，两个或多个整数共有约数中最大的一个，例如8和6的最大公约数是2。

一个简短的用辗转相除法求gcd的例子：

```
int gcd(int a,int b){return b == 0 ? a : gcd(b,a%b);}
```

输入描述

输入第一行一个t，表示数据组数。

对于每组数据，第一行输入一个n，表示数的个数

接下来一行有n个数a_i，输入保证是升序的。

输出描述

每组数据输出一行，如果能够造出来满足题目描述的树，输出Yes，否则输出No。

无行末空格。

样例输入1

```
1
6
3 6 9 18 36 108
```

样例输出1

```
Yes
```

样例输入2

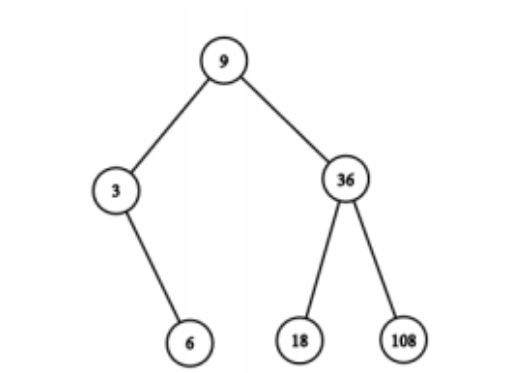
```
2
2
7 17
9
4 8 10 12 15 18 33 44 81
```

样例输出2

```
No
Yes
```

样例解释

样例1可构造如下图



数据组成

给出的数为上限。

数据点数	t	n	a_i
1,2,3	5	15	10^9
4,5,6	5	35	10^9
7,8,9,10	5	700	10^9

思路：

用一个二维数组记录每两个数之间的最大公约数。对于升序序列 a，子问题为 a[i]-a[j]是否能够成一棵二叉平衡搜索树。然后可以将子问题再分为 a[i]-a[k]的左子树和 a[k]-a[j]右子树是否存在。枚举区间内所有点作为根节点，设 a[k]为根节点，l[i][k]为 1 表示可以生成

左子树，r[k][j]为 1 表示可以生成右子树，那么当两者皆为 1 时，f[i][j]等于 1 表示可以生成一棵二叉搜索树。
代码：

```
#include <cstring>
#include <iostream>
using namespace std;

int t, n;
int a[710];
int _gcd[710][710], l[710][710], r[710][710], f[710][710];

int gcd(int a, int b) { return b == 0 ? a : gcd(b, a % b); }

void init() {
    memset(a, 0, sizeof(a));
    memset(_gcd, 0, sizeof(_gcd));
    memset(l, 0, sizeof(l));
    memset(r, 0, sizeof(r));
    memset(f, 0, sizeof(f));
}
void init1() {
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        for (int j = 1; j <= n; j++) {
            if (gcd(a[i], a[j]) > 1) {
                _gcd[i][j] = 1;
            }
        }
    }
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        l[i][i] = 1;
        r[i][i] = 1;
        f[i][i] = 1;
    }
}
int main() {
    while (cin >> t) {
        for (int ii = 1; ii <= t; ii++) {
            cin >> n;
            init();
            for (int i = 1; i <= n; i++) {
                cin >> a[i];
            }
            init1();
```

```
            for (int i = n; i >= 1; i--) {
                for (int rr = i; rr <= n; rr++) {
                    for (int k = i; k <= rr; k++) {
                        if (l[i][k] == 1 && r[k][rr] == 1) {
                            f[i][rr] = 1;
                            if (_gcd[k][rr + 1]) {
                                l[i][rr + 1] = 1;
                                f[i][rr + 1] = 1;
                            }
                            if (_gcd[i - 1][k]) {
                                r[i - 1][rr] = 1;
                                f[i - 1][rr] = 1;
                            }
                        }
                    }
                }
            }

            if (f[1][n])
                cout << "Yes\n";
            else
                cout << "No\n";
            //system("pause");
        }
    }

    return 0;
}
```