

三五堂 C++竞赛课程 高阶挑战练习

K-12北美人工智能直播课程

为适应考试需要，以下所有题目都要求用文件输入输出，每道题目都给定了输入输出的文件名，请严格按照这个规则输入输出。所有的题目都要求 1s 内执行完毕。

第1题 开房间 key.cpp

有 n 个房间 ($1 \leq n \leq 1000$) ,方便编号 0 到 $n-1$ 。每一个房间有一些钥匙 key, 每一个 key 对应一个其他房间的编号, 例如房间 0 里面有两个 key, 编号是 1 和 2, 那就是说通过房间 0 可以到达房间 1 和房间 2。假设刚开始除了房间 0, 其他的房间都是关闭的, 必须有 key 才能进入。

给出每一个房间 key 的编号, 问能否通过房间 0 到达所有房间。

输入格式 (文件名: key.in) :

一个正整数 n 。表示房间数目。

后面 n 行, 依次表示房间 0 到房间 $n-1$ 里面的 key 的情况。每一行第一个整数 x 表示这个房间里面 key 的数目, 后面给出 x 个空格分开的整数, 表示这个房间内部的所有 key 的编号。如果这个房间里面没有 key, 则这一行只有一个整数-1。

输出格式 (文件名: key.out) :

如果可以房间 0 到达所有房间, 输出"true", 否则输出"false"

示例输入 1:

4
1 1
1 2
1 3
-1

示例输出 1:

true

示例说明:

房间 0 有 1 个 key, 这个 key 可以打开房间 1

房间 1 有 1 个 key, 这个 key 可以打开房间 2

房间 2 有 1 个 key, 这个 key 可以打开房间 3

房间 3 没有 key

显然, 通过房间 0, 拿到房间 1 的 key, 打开房间 1, 拿到房间 2 的 key, 打开房间 2, 拿到房间 3 的 key, 打开房间 3, 这个时候 4 个房间就都打开了。

示例输入 2:

4

2 1 3

3 3 0 1

1 2

-1

示例输出 2:

false

示例说明:

可以从房间 0 进入房间 1, 但是房间 2 是打不开的



第2题 二叉树 bintree.cpp

输入一串二叉树，输出其前序遍历

输入(bintree.in):

第一行为二叉树的节点数 $n(1 \leq n \leq 10)$ 后面 n 行，每一个字母 (a 到 z) 为节点的值，后两个字母分别为其左右儿子的值。根节点为第一个节点，也就是输入第二行的节点，空节点用 * 表示。保证每一个节点的值唯一。

输出(bintree.out):

二叉树的前序遍历

示例输入:

```
6
abc
bdi
cj*
d**
i**
j**
```

示例输出

```
abdicj
```



第3题 分饼干 cookie.cpp

老师要给孩子们分饼干，每个孩子最多分一个饼干。每一个饼干有一个尺寸，每一个孩子也有一个最小的饼干尺寸要求。例如如果一个饼干尺寸是 2，有一个孩子要求的最小的饼干尺寸是 3，那么就不能把这个饼干分给这个孩子，这个饼干只能分给最小饼干尺寸要求小于等于 2 的其他孩子。给出 m 个饼干的尺寸，给出 n 个孩子的最小饼干尺寸要求，计算着 m 个饼干怎么分配可以让最多的孩子得到饼干，输出这个最大值。

输入格式（文件名 cookie.in）

第一行两个整数 m 和 n ，都大于等于 1 并且小于 3×10^4 。

第二行 m 个整数，空格分开，表示这个 m 个饼干的尺寸。

第三行 n 个整数，空格分开，表示这 n 个孩子的最小饼干尺寸要求。

输出格式（文件名 cookie.out）

一个整数，这些饼干最多可以满足多少个孩子的需求。

输入样例 1:

3 4

1 2 4

2 3 4 5

输出样例 1:

2

示例说明:

尺寸是 2 的分给第一个孩子，尺寸是 4 的分给第二个孩子，这是最大的分配方法之一。

第4题 新龟兔赛跑 rabbit.cpp

乌龟和兔子又要比赛了，他们在一条长为 L 米 ($1 \leq L \leq 10^6$) 的长直路径上比赛。兔子的速度是每米 rr 秒，乌龟的速度一直是每米 rt 秒。当然，兔子跑得快，所以 rr 小于 rt 。 rr 和 rt 都大约等于 1 并且小于等于 10^6 。路上有 N 个休息站 ($1 \leq N \leq 10^5$)，每个休息站都有嫩草，第 i 个休息站距离路径的起点 x_i 米 ($0 < x_i < L$)，美味值为 c_i ($1 \leq c_i \leq 10^6$)。如果兔子在休息站 i 休息了 t 秒，她能够得到 $c_i \cdot t$ 个美味单位。

兔子在不休息的时候速度一直都是每米 rr 秒。而乌龟不吃草，所以一直都是每米 rt 秒的速度前进。

兔子涨了记性，她既要吃草，又要保证在任意时刻都不落后与乌龟。请帮忙计算在这一个条件之下在乌龟到达终点的时候，兔子能够获得的最多的美味单位。

输入格式：（输入文件 rabbit.in）

输入的第一行包含四个整数： L ， N ， rt 和 rr 。下面 N 行描述了休息站。对于 1 至 N 之间的每一个 i ，第 $i+1$ 行包含了两个整数 x_i 和 c_i ，描述了第 i 个休息站的位置和那里的草的美味值。输入保证 $rt > rr$ ，并且 $0 < x_1 < \dots < x_N < L$ 。

输出格式：（输出文件 rabbit.out）

输出一个整数：兔子可以获得的的最多的美味单位。

输入样例：

10 2 4 3

7 2

8 1

输出样例：

15

样例说明：

兔子在 $x=7$ 的站点休息 7s，或者 14 点美味值，在 $x=8$ 的站点休息 1s，获得 8 点美味值。总计 15 点。这样的话在任意时刻（乌龟跑完全程的 40s 之内的任意秒），兔子不会落后于乌龟。